Handbuch
der
Forsttechnologie.

Eine Anleitung zur zweckmäßigen technischen Zugutmachung und Benutzung der mannichfaltigen Forstproducte;

für

Forstmänner, Landwirthe, Architecten, Techniker und Kameralisten,

vom

Professor Dr. W. L. W. Völker,

Mitgliede der Akademie gemeinnütziger Wissenschaften in Erfurt und der Societät für Forst- und Jagdkunde zu Dreyßigacker; Ehrenmitgliede der königl. märkischen ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam und Correspondenten des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den preuss. Staaten u. s. w.

Mit drey Kupfertafeln und einem vollständigen Realregister.

Ein integrirender Theil der allgemeinen Encyklopädie der gesammten Land- und Hauswirthschaft der Deutschen.

Leipzig,
in Baumgärtners Buchhandlung.
1836.

Vorbericht.

Da eine genaue Kenntniß der Forsttechnologie dem Forstmanne höchst wichtig ist und mit einer zweckmäßigen und einträglichen Benutzung der Waldungen aufs innigste zusammenhängt, in den gewöhnlichen Technologieen aber mehrfältig die dahin gehörigen Gegenstände entweder gar nicht, oder doch nicht so, wie es dem Bedürfniß des Forstmannes zusagend ist, abgehandelt worden waren, so benutzte ich die mir gewordene Veranlassung zur Herausgabe meiner Forsttechnologie, welche 1803 bey den Gebrüdern Gädicke in Weimar erschien, und zu meiner Freude wurde sie von dem forstmännischen Publikum mit allgemeinem Beyfalle aufgenommen.

Bey der gegenwärtigen Bearbeitung dieses Gegenstandes nun habe ich mich bestrebt, einen noch höheren Grad der Vollständigkeit zu erreichen, wozu mir besonders in praktischen Beziehungen der nahe Thüringer Wald sehr günstige Gelegenheit darbot, indem da fast alle forsttechnologischen Gewerbe und diese meist in einem bedeutenden Umfange und musterhaft betrieben werden.

Vielleicht dürfte manchen Forstmann die Anzeige interessiren, daß von mir in kurzem eine ausführliche Beschreibung des Thüringer Waldgebirges mit einer Specialkarte im Buchhandel erscheinen wird, in welcher die lokalen und statistischen Verhältnisse der forstwirthschaftlichen Gewerbe jener Gegenden geschildert werden sollen.

Erfurt, im December 1835.

Völker.

Inhaltsverzeichniß.

Zweyter Abschnitt.

Seite

Dritter Abschnitt.

Vierter Abschnitt.

Fünfter Abschnitt.

Sechster Abschnitt.

Siebenter Abschnitt.

Achter Abschnitt.

Forsttechnologische Literatur.

Eine kurze Anzeige der wichtigeren Schriften über die Hauptzweige dieser Wissenschaft.

A. Schriften, welche sich über die gesammte Forsttechnologie verbreiten.

H. L. W. Völkers Forsttechnologie, oder Handbuch der technischen Benutzung der Forstproducte. Weimar, 1803. 8.

Laurops Grundsätze der Forstbenutzung und Forsttechnologie, und Bechsteins Waldbenutzung. Gotha, 1821. 8.

B. Zur Holz-Forsttechnologie.

Traité de l'exploitation des bois etc., p. du Hamel du Monceau. II Tom. Paris, 1764. 4., übersetzt von Oelhafen von Schöllenbach unter dem Titel: Von Fällung der Wälder und Anwendung des gefallten Holzes, von Du Hamel du Monceau. 2 Theile. Nürnberg, 1766. 4.

Friedr. Aug. von Burgsdorf Versuch einer vollständigen Geschichte vorzüglicher Holzarten. 2 Theile. Berlin, 1783 u. 1800. 4.

Jesters Anleitung zur Kenntniß und zweckmäßigen Behandlung der Nutzhölzer. 3 Bände. Königsberg, 1816. 4.

F. B. Walters Forsttechnologie. Gießen, 1820.

K. F. V. Jägerschmids Handbuch für Floßtransport und Floßwesen. 1. Bd. Königsberg, 1827.

Bereitung und Anwendung des Lindenbastes, von Pohl Abhandlung über Forst- und Jagdwesen. I. S. 209.

C. Ueber das Kohlenbrennen.

Die Kunst des Kohlenbrennens von Du Hamel du Monceau, aus dem Französischen übersetzt von Just. Königsberg u. Berlin, 1762.

Cramers Anleitung zum Forstwesen. Braunschweig, 1766. Fol. S. 161 u. f.

J. L. Spaths Abhandlung über das Verkohlen des Holzes in großen und kleinen Meilern. Nürnberg, 1800. 8.

Herburgers Beschreibung der italienischen Verkohlungsmethode. Wien, 1813. 8.

Af Uhr Anleitung zur vortheilhaften Verkohlung des Holzes in stehenden und liegenden Meilern; aus dem Schwedischen übersetzt von J. G. L. Blumhof. Gießen, 1821. 8.

Anleitung zum Verkohlen des Holzes von C. H. E. v. Berg. Darmstadt, 1830. 8.

Dumas Handbuch der Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Gewerbe, aus dem Französischen übersetzt. Weimar, 1829. 1. Bd. S. 559 u. f. (wo auch die verschiedenen neueren Verkohlungsöfen beschrieben und abgebildet sind).

D. Ueber Pechsieden, Theer- und Kienrußbrennen.

C. Oettels, Etwas über die Harzgeschichte und Pechnutzung fichtener Waldungen, nebst Köhlerey nach Thüringer Art. Eisenach, 1789. 8.

Axtius de arboribus coniferis et (de) pice conficienda.

v. Uslars forstwirthschaftliche Bemerkungen auf einer Reise. 1792. S. 199—232.

L. H. J. Wiesenhaver über das Theer- und Pechbrennen. Breslau, 1793. 4.

Menander, von Zubereitung des Theers in Ostbothnien; in Schrebers neuen Sammlungen verschiedener in die Cameralwissenschaft einschlagenden Abhandlungen. Bd. IV. S. 830.

Meyers Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. II. Bd.

H. C. Mosers Bemerkungen über kameralistische und ökonomisch-technische Gegenstände. Hof, 1799. 8. S. 217 u. f.

Jägerschmidt, das Murgthal. 1800. S. 43 u. f.

Dumas Handbuch der Chemie ꝛc. I. Bd. S. 489.

E. Ueber Oelbereitung aus Forstsamen, namentlich Buchenöl.

Hartigs Journal für Forst- und Jagdwesen. 1807. S. 687.

Forst- und Jagd-Zeitung. 1828. S. 112.

Meyers Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. I. Bd. 11. Heft. S. 60. 12. H. S. 46.

F. Ueber Ahornzuckergewinnung.

Praktische Anleitung zur Bereitung des Zuckers aus Ahorn und Runkelrüben rc. Wien, 1812.

Anleitung zur Erzeugung des Zuckers aus dem Safte inländischer Ahornbäume, nebst Anweisung über Mannagewinnung aus Eschen. Wien, 1813.

Meyers Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. I. Bd. 6. Heft. S. 54; 7. H. S. 54; 8. H. S. 38; 9. H. S. 10; 10. H. S. 33. — II. Bd. 7. H. S. 88. — III. Bd. 1. H. S. 29 u. 67. — IV. Bd. 2. H. S. 113.

Laurops Annalen der Forst- und Jagdwissenschaft. III. Bd. 3. H. S. 3 u. S. 157.

G. Ueber Gewinnung von Gerberloh.

v. Uslars forstwirthschaftliche Bemerkungen auf einer Reise. 1792. S. 233 u. f.

v. Burgsdorf Geschichte vorzüglicher Holzarten. II. S. 125.

Böhmers technologische Geschichte der Pflanzen. II. Theil. S. 390 u. f.

Handbuch der Gerberey und Lederbereitung, aus dem Französischen übersetzt. Ulm, 1833.

Pfeils kritische Blätter rc. III. Bd. 2. H. S. 58 u. f.

Forst- und Jagd-Zeitung. 1826. S. 61, 131, 191, 248, 276, 283 u. 1827. S. 17.

H. Ueber das Pottaschensieden.

G. L. E. Müller die neueste und vortheilhafteste Art der Gewinnung und Bereitung der rohen und calcinirten Pottasche. Regensburg, 1830.

C. Rösling über Pottaschen- und Salpetersiederey u. s. w. 1834.

Leuchs, vom Pottaschensieden. Nürnberg, 1833.

I. Ueber Sauerkleesalzbereitung.

Hartigs Forstarchiv. I. Bd. 2. Heft. S. 1 u. f.

Laurops Annalen rc. I. Bd. 4. H. S. 61.

K. Ueber die Gewinnung und Reinigung der Holzsäure.

Stolze Gründliche Anleitung, die rohe Holzsäure zu benutzen. Halle, 1820.

H. Leng vollständige Darstellung der in Deutschland, Frankreich und England gebräuchlichsten Methoden der vortheilhaftesten Gewinnung des Holzessigs u. s. w. Ilmenau, 1821.

Druckfehler und Verbesserungen in der Forsttechnologie.

Als Anmerkungen stehen im Texte:
Seite 57. Zeile 7 f. von unten,
S. 69. Z. 16 f. von oben,
S. 84. Z. 30 f. von oben,
S. 110. Z. 16 f. von oben;
welche als Noten unter dem Texte betrachtet werden können.
S. 101. Z. 17 v. u. l. Bauhölzer statt Berghölzer.
S. 287. Z. 14 v. u. lösche der vor derselbe.
S. 301. Z. 15 f. v. ob. ändere: Hoffmann erhielt aus frischen Beeren $\frac{1}{21}$, Karthäuser aber $\frac{1}{12}$ an Wachholderöl.
S. 350. Z. 25 v. ob. setze: und die Wurzel der Wasserlilie.

Die Forsttechnologie.

Einleitung.

§. 1. Die Bäume und Sträucher unserer Forsten und Holzplantagen liefern der menschlichen Gesellschaft viele und unentbehrliche Producte zu Befriedigung mannichfaltiger Bedürfnisse, und werden zu diesem Zweck entweder im rohen natürlichen Zustande, oder nachdem sie vorher durch Kunst bearbeitet worden, in Anwendung gesetzt.

Die Kunstgewerbe, welche sich mit der unmittelbaren Verarbeitung der rohen Forstproducte beschäftigen, werden, in Beziehung auf diese, forstwirthschaftliche Kunstgewerbe genannt, und die rationelle Darstellung der Grundsätze und Regeln, nach welchen die letzteren in Ausübung gebracht werden, macht den Gegenstand einer Wissenschaft aus, welche mit dem Namen der Forsttechnologie belegt wird.

§. 2. Die Forsttechnologie ist zwar ein Zweig der Technologie überhaupt, der aber durch seine Beziehung zum Forstwesen seine eigenthümlichen Bestimmungen und Grenzen erhält. Die Forsttechnologie, als Wissenschaft, ist nämlich nicht nur für diejenigen berechnet, welche sich unmittelbar mit der Verarbeitung der rohen Forstproducte beschäftigen, sondern ihr Zweck ist außerdem und vorzüglich mit darauf gerichtet, Eigenthümern von Forsten und Holzpflanzungen, so wie Forstbeamten jeder Art, nicht weniger auch Cameralisten und Staatswirthen eine gründliche Anleitung zur zweckmäßigen und vortheilhaftesten technischen Benutzung der Forstproducte zu gewähren. Hieraus fließen folgende nähere Bestimmungen in Rücksicht des Umfangs und der Tendenz der Forsttechnologie.

Da die Bäume und Sträucher und die Erzielung ihrer verschiedenen Producte der Hauptgegenstand der Forstwirthschaft sind, so machen sie auch die Hauptobjecte der Forsttechnologie aus; inzwischen zieht letztere auch die technische Nutzanwendung von andern in den Forsten vorkommenden Gewächsen mit in ihren Bereich, in sofern nämlich dergleichen Gewächse in der Art und in solcher Menge im Allgemeinen oder auch nur in gewissen Gegenden vorkommen, daß ihre Benutzung Vortheile gewähren und Berücksichtigung verdienen kann. Man kann demnach die Forstproducte in Haupt- und Nebenproducte unter-

(460)

scheiden. Haupt-Forstproducte sind die Producte der einheimischen Holzarten, auf deren Erzielung die Forstwirthschaft vorzüglich berechnet ist. Neben-Forstproducte sind die minder wichtigen und solche, die von andern nebenbey in den Waldungen vorkommenden Gewächsen entnommen werden.

§. 3. Bey der technischen Benutzung der Forstproducte unterscheidet man die technische Zugutmachung und die verfeinernde Bearbeitung. Die technische Zugutmachung bezieht sich bloß auf die Zurichtung der Forstproducte aus dem Rohen oder Groben. Die damit beschäftigten Arbeiter und Gewerbe richten nämlich die Forstproducte mittelst einfacher Werkzeuge und Handgriffe durch Absonderung überflüssiger Theile und rohe Formgebung dergestalt zu, damit sie leichter transportirt, magazinirt und dann weiter als Material an die mit der höheren Verfeinerung und Ausarbeitung beschäftigten Handwerker u. s. w. abgegeben werden, welche letztere den zu gute gemachten Forstproducten nun diejenigen vollendeten Gestalten und Verbindungen ertheilen, welche erforderlich sind, um als Mittel zu Befriedigung menschlicher Bedürfnisse unmittelbar dienen zu können.

Da die technischen Zugutmachungen der Forstproducte meist in den Waldungen selbst oder in deren Nähe veranstaltet und zum Theil selbst von den Forsteigenthümern oder Forstbeamten geleitet und beaufsichtigt werden, so gehören sie ganz vorzüglich in den Bereich einer Forsttechnologie, was in Rücksicht der verfeinernden Bearbeitungen durch Handwerker und Künstler nicht in dem Grade der Fall ist.

§. 4. Bey Beschreibung der Kunstgewerbe, welche in dem Bereich der Forsttechnologie liegen, kommen im Allgemeinen hauptsächlich folgende Puncte in Betracht:

1) Eine genaue Beschreibung der rohen Forstproducte in Hinsicht auf die Eigenschaften, welche sie haben müssen — oder auch nicht haben dürfen — um zu gewissen technischen Nutzanwendungen brauchbar zu seyn.

2) Eine rationelle Darstellung der Operationen und Werkzeuge, mittelst welcher die rohen Forstproducte zu Kunsterzeugnissen umgewandelt werden.

3) Eine Beschreibung dieser Kunsterzeugnisse selbst mit Berücksichtigung der Kennzeichen ihrer guten und schlechten Beschaffenheit, ihrer Aufbewahrung und der Art, wie sie in den Handel gebracht werden.

§. 5. Die Darstellung der Kunstproducte aus rohen Forstproducten beruht theils auf mechanischen, theils auf physisch-chemischen Principien und Operationen. Zu Herstellung vieler Kunstproducte werden die rohen Forstproducte mit Beybehaltung ihrer natürlichen Structur und Substanz, mittelst mechanischer Bearbeitungen, in gewissen Formen zugerichtet. Andere Kunstproducte werden dagegen dargestellt, indem man aus den rohen Forstproducten nur gewisse nutzbare Bestand- oder Gemengtheile auf chemischen oder mechanischen Wegen ausscheidet. Noch andere, indem man die Forstproducte oder einzelne Bestandtheile derselben mit andern Substanzen in chemische Verbindung setzt, und so einen neuen nutzbaren Körper erzeugt. — Da sonach die Kenntniß und richtige Auswahl der Materialien und die zweckmaßige Bearbeitung

derselben zu Kunstproducten theils auf mechanischen und andern physischen, theils auch chemischen Principien beruht, so gehört eine genaue Entwickelung und Darstellung der letztern ganz vorzüglich mit in den Bereich einer rationellen Forsttechnologie, indem nur durch sie eine gründliche Einsicht in das Wesen der forstwirthschaftlichen Kunstgewerbe gegeben ist.

§. 6. Die technischen Benutzungen der Forstproducte können, in Bezug auf ihre Wichtigkeit für den Forsteigenthümer und das Forstwesen, in Haupt- und Nebenbenutzungen eingetheilt werden. Erstere beziehen sich vorzüglich auf die technischen Zurichtungen der Hauptforstproducte; sie kommen am häufigsten vor, und gewähren im Allgemeinen die beträchtlichsten Forstrevenüen. Es gehören dahin vorzüglich die Zugutmachung der Nutzhölzer, das Kohlenbrennen, das Aschebrennen und Pottaschensieden, die Harz- und Terpentingewinnung, das Pechsieden und Theerschwelen, mit Gewinnung der Holzsäure und des Kien- und Terpentinöls, das Kienrußbrennen, die technische Zurichtung der Gerberlohematerialien.

Die forsttechnischen Nebenbenutzungen beziehen sich dagegen vorzüglich auf die Zurichtung von Nebenforstproducten. Ihre Gewinnung trägt zwar im Allgemeinen in minderem Grade zur Vermehrung der Forsteinkünfte bey, kann jedoch unter besonderen Localverhältnissen oft wesentliche Vortheile gewähren, und die Kenntniß derselben wird auf bessere Benutzung mancher hier und da vernachlässigten Forstproducte hinleiten.

Nach dem Plane des Werkes werden uns zunächst in nachfolgenden Abschnitten die technischen Hauptbenutzungen der Forstproducte beschäftigen.

Erster Abschnitt.

Von der technischen Zugutmachung und Zurichtung der Nutzhölzer.

§. 7. Das Holz ist wegen seiner vielfachen und wichtigen Nutzanwendungen unstreitig das wichtigste aller Forstproducte, und es wird in Beziehung auf jene in zwey Hauptclassen, in Feuer- und Nutzholz eingetheilt.

Unter Feuerholz wird überhaupt dasjenige Holz begriffen, welches entweder in seinem natürlichen Zustande, oder nachdem es verkohlt worden, als Kohle zu den verschiedenen Feuerungen in Anwendung gesetzt wird. Jenes nennt man insbesondere Brennholz, das zum Verkohlen bestimmte Kohlholz. Als dritte Gattung des Feuerholzes kann noch dasjenige Holz aufgeführt werden, welches in den Waldungen zum Behuf des Aschebrennens und Pottaschensiedens verbrannt und eingeäschert wird.

Unter Nutzholz hingegen verstehen wir diejenigen Hölzer, welche als Material für die in Holz arbeitenden Gewerbe brauchbar sind, und welche von den letzteren mit Beybehaltung der

(462)

natürlichen Holzstructur, mittelst mechanischer Operationen und Werkzeuge, aus dem Rohen zu gute gemacht und verarbeitet werden. Hin und wieder wird zwar die Benennung Nutzholz und im Gegensatze des Bau- und anderer starken Hölzer nur den meist schwächern, von Wagnern, Böttchern, Drechslern u. a. Handwerken verarbeiteten Hölzern beygelegt, was jedoch in mehrfacher Hinsicht minder passend erscheint.

Unter der Zugutmachung der Nutzhölzer werden diejenigen mechanisch-technischen Bearbeitungen verstanden, wodurch selbige aus dem Rohen in passende Formen zugerichtet werden, um alsdann weiter als Material (als zugutgemachtes Nutzholz oder Nutzholzwaare) denjenigen Handwerken und Gewerben überliefert zu werden, welche sich mit der weitern verfeinernden Bearbeitung und Zurichtung desselben zu künstlichern Werken und Waaren beschäftigen, und den Nutzhölzern erst diejenige Gestalt und Verbindung geben, worin sie zu Befriedigung menschlicher Bedürfnisse vorzüglich und unmittelbar anwendbar sind.

Die Zugutmachung der Nutzhölzer wird zwar den Hauptgegenstand dieses Abschnitts ausmachen und im 3., 4., 5. und 6ten Kapitel desselben ausführlich abgehandelt werden; da jedoch die zweckmäßige Ausführung derselben ganz vorzüglich 1) von einer genauen Kenntniß der physischen Beschaffenheiten des Holzes im Allgemeinen und 2) von der Behandlung der Nutzhölzer vor der Zugutmachung abhängt, so werden diese zwey Gegenstände im ersten und zweyten Kapitel vorausgeschickt werden.

Ueberhaupt ist der Inhalt des gegenwärtigen Abschnittes hochwichtig, nicht nur für den Forstmann und Holzarbeiter, sondern nicht weniger auch für andere Gewerbe und namentlich auch für Landwirthe, da eine richtige Kenntniß von der erforderlichen Beschaffenheit und zweckmäßigen Zurichtung und Anwendung der Nutzholzer bey allen Arten von Bauten, bey Anschaffung von mancherley Geschirre, Geräthen, Werkzeugen und Verrichtungen und bey vielen andern land- und hauswirthschaftlichen Zwecken, wobey Holz in Verwendung kommt, mannichfaltige und wichtige Vortheile gewähren kann.

Erstes Kapitel.

Von der physischen Beschaffenheit des Holzes im Allgemeinen.

§. 8. Die genaue Kenntniß der physischen Beschaffenheiten der Hölzer ist zur richtigen Auswahl und Zugutmachung der Nutzhölzer unentbehrlich, und es werden daher in diesem Betracht in gegenwärtigem Kapitel folgende Gegenstände abgehandelt: I. die Structur des Holzes im Allgemeinen; II. die Mischung oder chemischen Bestandtheile; III. die gewöhnlichen physischen Eigenschaften, und IV. die außergewöhnlichen (fehlerhaften) Eigenschaften des Holzes im Allgemeinen.

I. Von der Structur des Holzes im Allgemeinen.

§. 9. Der Hauptkörper der Forstbäume und Sträucher aus Wurzel, Stamm und Aesten u. s. w. bestehend, verdient in Rücksicht der organischen Zusammensetzung und chemischen Mischung seiner Theile um so mehr eine nähere Betrachtung, indem durch diese Verhältnisse vorzüglich die physischen Eigenschaften und weiter die Nutzanwendungen des Holzes und anderer Theile desselben bedingt werden.

Wurzeln, Stamm und Aeste sind im Allgemeinen als organische Gebilde aus festen Fasern und Gefäßen*) zusammengesetzt, in welchen am lebenden Baume flüssige Stoffe, namentlich der Nahrungs- und Bildungssaft circuliren, aus deren Secretionen weiter die festen Theile entstehen und ernährt werden. Nach Verschiedenheit ihrer Bestimmung sind aber jene Gebilde in ihrem Bau und ihrer Zusammensetzung wesentlich verschieden, nämlich:

§. 10. Aus dem Wurzelstocke, der sich oft in eine lange und starke, senkrecht in die Erde eindringende Pfahlwurzel verlängert, gehen in mehr horizontalen Richtungen die Haupt-Seitenwurzeln aus, welche sich zweigartig in schwächere Nebenwurzeln zertheilen, von welchen weiter die feinsten, sogenannten Faser- oder Saug- und Haarwurzeln ausgehen, welche zu Einsaugung von Feuchtigkeit und anderen Nahrungsstoffen aus der Erde bestimmt sind. Der daraus sich bildende Nahrungssaft steigt dann aus den Wurzeln aufwärts im Splinte und Holze bis zu den Knospen und Blättern, wird hier durch organische Prozesse in Bildungssaft umgewandelt, welcher sodann wieder im Baste und dessen Nähe abwärts zu den Wurzeln zieht, und auf diesem Wege Holzstoff und andere Stoffe in den Pflanzengefäßen absetzt und bildet.

§. 11. Aus dem Wurzelstocke entspringt aufwärts der Stamm, welcher entweder einfach (wie bey Saamenbäumen), oder mehrfach ist, wie bey Sträuchern oder bey Baumholzarten, welche als Schlagholz behandelt werden. Die so vervielfachten dünnern Stämme nennt der Forstmann Stangen. Da, wo die Stämme sich an den Wurzelstock anschließen, sind die Holzgefäße meist zu einem dichtern, verwickeltern Geflecht verbunden, das eine Art Knoten oder Wulst bildet. Das untere Ende eines Stammes heißt das Wurzel- oder dicke Ende, sein oberes Ende dagegen, von welchem die Aeste ausgehen, das dünne oder Zopf-Ende. Bey verschiedenen Bäumen, namentlich bey Fichten und Tannen, wird der oberste, kegelförmige, ausgeästete Theil des Stammes der Zopf genannt.

Bey dem Stamme der Baumholzarten kommen in forst-technologischer Hinsicht, noch die Verhältnisse der Länge, Dicke und des Wuchses überhaupt, als sehr wichtig, in Betracht.

In Absicht der Länge oder Höhe des Stammes finden bey

---

*) Ueber deren Grundformen und Beschaffenheit im Allgemeinen im 1sten Band der Encyklopädie S. 148 u. f. eine ausführlichere Darstellung gegeben ist.

unsern Baumarten große Verschiedenheiten Statt. Bey manchen, wie z. B. bey den meisten Nadelhölzern und auch bey mehreren Laubhölzern, z. B. bey der Italienischen Pappel, erreicht der Stamm selbst, wenn sie isolirt stehen, eine sehr beträchtliche, fast der ganzen Höhe des Baumes gleichkommende Höhe; bey andern wird zwar der Stamm ebenfalls noch ziemlich hoch, jedoch so, daß der obere Theil unverhältnißmäßig schwächer und dabey gemeiniglich auch nicht gerade ist. Es sind dieses solche Baumarten, welche von der Seite des Stammes aus zeitig schon etwas stärkere Aeste auszutreiben pflegen. Endlich giebt es wieder Baumarten, die nicht leicht eine beträchtliche Stammhöhe erreichen, weil ihr Stamm sich bald in dicke Aeste zertheilt. Obgleich jede Baumholzart in dieser Hinsicht ihren eigenthümlichen Charakter hat, so haben bey einzelnen Individuen doch auch noch andere Umstände auf die Höhe ihres Stammes Einfluß. Im geschlossenen Stande, wo die Bäume dicht an einander stehen, erreichen die Stämme in der Regel eine beträchtlichere Höhe, weil die Vegetation aufwärts nach Luft und Sonne hinstrebt, und dagegen die untern, im Schatten befindlichen Aeste aus entgegengesetzten Ursachen bald absterben. Für dieses Verhältniß hat der Forstmann den Ausdruck: der Stamm holzt sich ab — bis zu einer gewissen Höhe. — Im freyen Stande, wo sich die Aeste nach allen Seiten frey ausbreiten können, sind dagegen die Stämme viel kürzer. Uebrigens hat auch Boden und Klima großen Einfluß. In unangemessenem Boden und rauhem Klima erreichen die Baumarten nie ihre sonst gewöhnliche Stammhöhe, ja sie bleiben sogar oft strauchartig.

Die Dicke, welche die verschiedenen Holzarten gewöhnlich erreichen können, ist ebenfalls sehr verschieden. Manche Holzarten, besonders die eine lange Lebensdauer haben, erreichen zwar eine sehr beträchtliche Stammdicke, inzwischen ist dann bey vielen das Holz in der Achse des Stammes selten ganz gesund, oft anbrüchig, ja die Stämme sind wohl ganz hohl. Im freyen Stande, in gutem Boden und Klima, werden die Stämme einer und der nämlichen Baumart gewöhnlich dicker, als im geschlossenen Stande und in schlechtem Boden und rauhem Klima.

Der Wuchs der Stämme bey unsern Baumholzarten ist ferner entweder gerade oder gekrümmt. Im letzteren Falle mit einfacher oder mehrfacher Krümme. Manche Stämme steigen in wellenförmiger Richtung in die Höhe, Nadelhölzer und Italienische Pappeln treiben die geradesten Stämme; andere Laubhölzer mehr oder weniger. Im geschlossenen Stande werden die Stämme in der Regel gerader, als im freyen Stande.

In Rücksicht auf den Durchmesser und die Oberfläche des Stammes finden bey den verschiedenen Holzarten Abweichungen Statt. — Die mehrsten haben kreisförmige oder elliptische Durchschnitte und sind mehr oder weniger vollkommen cylindrisch, oder eigentlich conisch. Manche Baumholzarten haben aber der Länge des Stammes nach laufende wulstförmige Erhabenheiten, und dann sind auf dem Durchschnitte der Stämme die Jahresringe ebenfalls nicht regelmäßig kreisförmig oder elliptisch, sondern beschreiben wellenförmig ein- und auswärts gebogene Ringe, wie z. B. bey der Weiß- oder Haynbuche u. a. der Fall ist.

Von solchen sagt man, daß sie einen spannrückigen Wuchs haben.

Anmerk. Die Kenntniß der Länge, Dicke und des Wuchses der Stämme, nach den verschiedenen Modificationen, in welchen sie bey den einheimischen Holzarten, ihrer eigenthümlichen Constitution nach, angetroffen werden, ist in forsttechnologischer Hinsicht sehr wichtig, indem von diesen Verhältnissen häufig die Brauchbarkeit einer Holzart zu gewissen Nutzholzsortimenten abhängt. In dieser Rücksicht lassen sich unsere einheimischen Holzarten folgendermaßen classificiren.

I. Classe. Einschäftige Holzarten oder Bäume mit folgenden Unterabtheilungen:

1. Ordnung. Baumholzarten, die bey geraderem und regelmäßigerem Wuchse die ansehnlichste Stammhöhe (gegen und über 50 Fuß) und zugleich die beträchtlichste Dicke erreichen können.

A. Laubhölzer: Die Stiel- oder Sommereiche, Quercus pedunculata, Willdenow; die Trauben- oder Wintereiche, Quercus Robur, W.; die Roth- oder Mastbuche, Fagus sylvatica, L.; die gemeine oder Feldrüster, Ulmus campestris, und verschiedene andere einheimische Ulmenarten; der gemeine oder weiße Ahorn, Acer Pseudoplatanus, L.; der Spitzahorn, A. platanoides, L.; die gemeine Esche, Fraxinus excelsior, L.; die weiße oder gemeine Birke, Betula alba, L., und andere einheimische Birkenarten. Die gemeine oder schwarze Erle, Alnus glutinosa, Willd.; die weiße Erle, A. incana; die Zitterpappel, Aspe, Populus tremula; die schwarze Pappel, P. nigra, L.; die Pyramiden- oder Italienische Pappel, P. dilatata, Willd.; die gemeine weiße Weide, Salix alba, L.; die Linde, Tilia europaea, L., mit ihren verschiedenen Unterarten; die edle Kastanie, Castanea vesca, Willd.; die unächte Accacie, Robinia Pseudoaccacia.

B. Nadelhölzer: Der gemeine Lerchbaum, Pinus larix, L.; die gemeine Kiefer, Pinus sylvestris; die Weiß- oder Edeltanne, Pinus picea, L. und P. abies, du Roi; die Fichte, Pinus abies, L., P. picea, du Roi.

2. Ordnung. Baumholzarten, deren Schaft gewöhnlich nur eine Höhe von 20 bis 30 Fuß, zum Theil auch darüber, erreicht, bey noch ziemlich beträchtlicher unterer Dicke, jedoch so, daß der Zopfdurchmesser meist unverhältnißmäßig schwächer ist, als der untere am Stammende. Dahin gehören: der Hornbaum (Stein-, Weiß- oder Haynbuche), Carpinus betulus, L.; der Feldahorn (Maßholder), Acer campestre, L.; der Holzbirnbaum, Pyrus communis (Pyraster), L.; der gemeine Wallnußbaum, Juglans regia, L.; die gemeine Eberesche (Vogelbeerbaum), Sorbus aucuparia, L.; der Speierlingsbaum, Sorbus domestica, L.; der Elzebeerbaum, Pyrus torminalis, Willd.; der Mehl- oder Mehlbeerbaum, Pyrus

(466)
aria, Willd.; die Schwarz- oder Süßkirsche, Prunus avium sylvestris, Willd., L.; der Holzapfelbaum, Pyrus malus sylvestris, L.; die Traubenkirsche, Prunus Padus, L.; die Roßkastanie, Aesculus Hypocastanum, L.

3. Ordnung. Baumarten, welche kaum eine Schafthöhe von 15—20 Fuß zu erreichen pflegen: der Kornelkirschbaum, Cornus mascula, L.; die wilde Sauerkirsche, Prunus cerasus sylvestris, L.; die Mahaleb- oder Ahlkirsche, Pr. Mahaleb; der wilde Zwetschenbaum, Pr. domestica, L.; die Quitte, Pyrus Cydonia, L.; die Mispel, Mespilus germanica, L.; der schwarze Holunder, Sambucus nigra, L.; die Bruchweide, Salix fragilis; die mandelblättrige Weide, S. amygdalina; die Lorbeerweide, S. pentandra, L.; die Sahlweide, S. caprea, L.; die gemeine Eibe oder Taxusbaum, Taxus baccata, L.

II. Classe, mehrschäftige Holzarten oder Sträucher.

1. Ordnung. Sträucher, welche 10 Fuß und darüber im Stamme hoch werden können: der Haselnußstrauch, Corylus avellana, L.; der gemeine Hagedorn, Crataegus Oxyacantha, L.; der einsaamige Hagedorn, C. monogyna; der Schlehendorn, Prunus spinosa, L.; der rothe Hartriegel, Cornus sanguinea, L.; der Schlingstrauch, Viburnum Lantana, L.; der Schneeball, Viburnum opulus; der Kreuzdorn, Rhamnus Catharticus; die Berberitze, Berberis vulgaris; die Rheinweide, Ligustrum vulgare; die Buschweide, Salix triandra; die Bachweide, S. Helix; die Werftweide, S. acuminata; die Korbweide, S. viminalis, u. a.

2. Ordnung. Kleine Sträucher unter 10 Fuß Schafthöhe: die Heckenkirsche, Lonicera xylosteum, L.; der Quittenmispelstrauch, M. cotoneaster; die Hülse, Ilex aquifolium, L.; der gemeine Wachholder, Juniperus communis, L.

Im obigen Prospectus sind die in technischer Hinsicht vorzüglich bemerkenswerthen heimischen Holzarten mit Beyfügung ihrer systematischen, lateinischen Namen aufgesetzt, um zugleich kenntlich zu machen, welche Holzart hier, so wie in unserer Forsttechnologie überhaupt, unter den aufgenommenen deutschen Benennungen zu verstehen sey. Da bekanntlich die deutschen Namen der Bäume und anderer Pflanzen in verschiedenen Gegenden Deutschlands so sehr abweichen.

§. 12. Die von dem Stamme ausgehenden Aeste theilen sich in schwächere Zweige, an welchen sich die jüngsten Jahrestriebe — Lohden — befinden. Wurzellohden nennt man die aus dem Wurzelstocke, besonders bey Schlagholz, ausschlagenden neuen Triebe. Die Hauptäste sind bey verschiedenen Holzarten auf verschiedene Weise mit dem Stamme verbunden, z. B. quirlförmig, wie bey Fichten, armförmig, gegenüber stehend, abwechselnd, aufrecht stehend, d. i. unter spitzem Winkel, oder mehr horizontal, oder endlich herabhängend. Durch diese ver-

schiedenen Gestaltungen der Aeste werden unter sich und mit dem Stamme zuweilen verschiedene eigenthümliche Sorten von Nutzhölzern gebildet.

§. 13. Stamm, Aeste und Wurzel sind aber weiter aus verschiedenartigen Theilen zusammengesetzt, nämlich aus Oberhaut, Rinde, Bast, Splint, Holz und Markröhre, welche von der Oberfläche aus nach innen in concentrischen Lagen übereinander und um die im Mittelpuncte befindliche Markröhre herum geordnet sind.

§. 14. Der äußere dünne, aus dichtem Gewebe bestehende Ueberzug der Stämme und Aeste u. s. w., welcher die Rinde unmittelbar bedeckt — wird die Oberhaut genannt. Diese ist bey verschiedenen Holzarten von verschiedener Beschaffenheit, z. B. bey den Fichten schuppig, bey den Birken, Kirschbäumen pergament- oder lederartig und in mehrere dünne, blätterähnliche Lagen getheilt. Bey manchen Bäumen springt die Oberhaut im späteren Alter ab.

§. 15. Unter der Oberhaut befindet sich die Rinde, welche bey älteren Bäumen, wie der Holzkörper aus mehreren übereinander liegenden Jahreslagen zusammengesetzt ist. — An jungen Schößlingen und Jahrestrieben ist die junge Rinde grün. Die Rindenlagen bestehen größtentheils aus einem zellenförmigen Gewebe von Gefaßen, in welchen sich aus dem Bildungssafte eigenthümliche Stoffe absetzen. Auch laufen von der Rinde aus Gefäße durch Safthaut, Splint und Holz nach dem Marke zu, welche zur Ausbildung jener festen Theile beytragen. Diese Function findet aber nur bey den jüngern und noch saftigen Rindenlagen, aber nicht mehr bey den äußeren und abgestorbenen Rindenschichten älterer Bäume Statt; daher dergleichen abgestorbene Rinde ohne Nachtheil für die Bäume abgenommen werden kann; im Gegentheil wird durch das Abnehmen derselben eine Verjüngung alter Obstbäume erzielt. Da die älteren abgestorbenen Rindenlagen nur wenig noch von den eigenthümlichen auflöslichen Rindenbestandtheilen (z. B. Gerbestoff) enthalten, durch deren reicheren Gehalt sich die jüngeren Rindenlagen zu mancherley technischen Nutzanwendungen empfehlen, z. B. zum Gerben, Färben; so sind sie auch in dieser Beziehung von geringem Werthe. — Die Rinde ist ihrer Farbe und Beschaffenheit nach aber auch bey der nämlichen Holzart, nicht nur nach dem Alter des Baums, sondern auch nach Boden, Lage, Klima verschieden. Auf gutem, mehr trocknem, als nassem Boden haben Eichen, Ulmen u. a. Baumarten eine feinere, hellere Rinde.

§. 16. Unmittelbar unter den jüngsten Rindenlagen befindet sich der Bast. Er ist von netzförmiger, maschiger Structur, sehr biegsam und zähe. Er besteht vorzüglich aus Saftgefäßen, zwischen welchen sich von der Rinde aus Zellengewebe hindurch nach dem innern Holzkörper ziehen. In und um dieser Bastschicht findet die Hauptcirculation des Bildungssaftes Statt, durch dessen Vermittelung sich jährlich neue Schichten von Bast, Rinde und Splint ausbilden. — Der Bast von mehreren Holzarten ist mancherley vortheilhafter technischer und ökonomischer Nutzanwendungen fähig, z. B. als Material zu Gespinnst und Flechtwerk.

Da der Bast ähnliche auflösliche Bestandtheile enthält, wie die Rinde, und meist in noch größerer Menge, so eignet er sich

eben so gut, als letztere, zu gewissen technischen Benutzungen, z. B. zum Gerben, Färben.

Im gemeinen Leben wird das Aggregat von Rinde, Oberhaut und Bast mit dem gemeinsamen Namen **Rinde** belegt.

§. 17. Unterhalb dem Baste liegt der **Splint** oder die jüngste, noch in der Bildung begriffene Holzlage. Der Splint besteht, gleich dem Holze, aus der Lange nach laufenden Fasern und Saftröhren und Schraubengängen, welche von den aus dem Baste horizontal fortsetzenden Rindenzellgewebe durchzogen werden. Der Splint trennt sich im Frühjahre vom Baste, von welchem aus er seine Bildung erhielt, und wird die Grundlage zu einem neuen Holzringe. — Der in einem Vegetationsjahre an dem Baume sich absetzende Splintring besteht eigentlich aus zwey Lagen, von diesen bildet sich die erste im Frühjahre, die zweyte im Sommer, beym zweyten Triebe; beide sind übrigens so genau mit einander verbunden, daß sie eine einzelne Lage darstellen, jedoch so, daß der äußere Theil dieser Lage vor dem innern sich meistens durch größere Dichtigkeit seines Gewebes, so wie auch durch dunklere Farbe auszeichnet, wovon die Ursache darin liegt, weil im Frühjahre sich größere Spiralgefäße und größere Holzzellen bilden, als beym späteren Wachsthum im Sommer, und da dieser Umstand auch auf das ältere, aus dem Splint sich stufenweise ausbildende Holz von dauernder Wirkung ist, so wird eben dadurch eine leichte Bestimmung der verschiedenen Jahresringe und des Alters eines Baumes möglich *). Die Splintlage ist übrigens nach Beschaffenheit der Holzarten, des Bodens, Klimas und des Alters eines Baumes von verschiedener Stärke. An alten Bäumen geht der Splintring häufig nicht um die ganze Peripherie des Baumes, sondern nur um einen Theil derselben, was man besonders deutlich an alten Zwetschenbäumen beobachten kann.

§. 18. Der **Holzkörper** der Forstbäume besteht überhaupt aus einem Gewebe verschiedenartiger Fasern und Gefäße, von denen vorzüglich folgende bemerkenswerth sind: a) die **aufsteigenden** oder **Längenfasern**, welche der Länge des Stammes nach büschelförmig, entweder in mehr gerader, oder in etwas wellenförmiger hin und her gebogener Richtung laufen und Saftgefäße enthalten. b) Die **Spiegelfasern** (Maschen). Sie laufen von der Rinde aus in horizontaler Richtung durch Splint und Holz nach dem Mittelpuncte des Stammes — der Markröhre — zu. Bey manchen Holzarten, z. B. Eichen, Eschen, Buchen, sind sie beträchtlich breit und bandförmig; bey andern sehr schmal und strichförmig und minder bemerklich. Ihre Wände sind vorzüglich dicht und glänzend, zeichnen sich auch vor den übrigen Holzfasern durch eine etwas dunklere Farbe aus. c) Die **Markfasern** laufen als feines Gewebe zwischen den Längenfasern hin.

Diese und andere Fasern bilden in ihrer Zusammensetzung Gefäße (Poren), in welchen der Nahrungssaft circulirt und auf-

*) Unter den Wendekreisen, wo das Wachsthum im Holze der Bäume auf eine mehr gleichmäßige Art das ganze Jahr hindurch vor sich geht, findet man die Jahresringe im Holze gar nicht oder nur wenig kenntlich angedeutet.

steigt. Dieses Holzgewebe besteht aber an älteren Stämmen, Wurzeln und Zweigen aus mehreren concentrisch über einander befindlichen Lagen. — Da eine jede solche Lage das Product der Vegetation eines Jahres ist, so werden sie gemeiniglich Jahreslagen oder Jahresringe genannt. Der nach außen zu befindliche Theil jedes Jahresringes zeigt insgemein ein dichteres und etwas dunkleres Holzgewebe, das bey vielen Nadelhölzern, z. B. Kiefern und Fichten, zugleich stärker mit Harz durchdrungen ist, während der innere Theil jedes Jahresringes sich insgemein entgegengesetzt verhält und bey vielen Holzarten beträchtliche Poren (hohle, strichförmige Gefäße) bemerken laßt. Die verschiedenen Jahreslagen des Holzes sind aber weiter nach Maßgabe ihres Alters von verschiedener Beschaffenheit, was sich vorzüglich bey stärkeren Stämmen bemerken läßt. Die jüngeren zunächst unter dem Splinte befindlichen Jahresringe haben nämlich bey vielen Holzarten ein weit weicheres, lockereres, minder hartes und festes und zugleich oft weißes oder hellfarbigeres Holz, als die älteren Jahresringe, und werden dann von Holzarbeitern und Forstmännern oft mit zum Splinte gerechnet *). Unter diesen minder vollkommenen Holzlagen befindet sich nun das jüngere und ältere reife Holz, das sich durch größere Dichtigkeit, Härte und Festigkeit auszeichnet. Das reife Holz reicht bey noch gesunden Stämmen bis zur Markröhre. Das zunächst um letztere befindliche Holz zeichnet sich an starkern Stämmen bey vielen Holzarten durch dunklere und andere Färbung, und oft auch durch noch höhern Grad von Härte und Festigkeit vor dem übrigen Holze aus, und wird Kernholz genannt, was endlich bey alten Bäumen in anbrüchiges und faules Holz übergeht. Da das anbrüchige Holz oft ebenfalls eine andere Farbe, als das reife Holz hat, so darf keine Verwechselung mit dem gesunden Kernholze bey technischen Verwendungen Statt finden.

Aus dem Splinte wird bey fortschreitendem Wachsthume des Baumes junges und aus diesem weiter reifes und Kernholz. Da diese hohere Ausbildung des Holzes stufenweise fortschreitet, auch allmählige Uebergänge Statt finden, zumal bey manchen Holzarten, wo sich das jüngere und selbst das Splintholz von dem reifen Holze nicht sehr auffallend unterscheidet, so lassen an vielen Stämmen sich die Grenzen des Splint-, jungen und reifen Holzes nicht genau angeben. Zuweilen tritt auch der Fall ein, daß an der einen Seite eines Stammes sich mehrere Jahresringe von Splint und jungem Holze vorfinden, als an der andern Seite. — Uebrigens ist die Dicke oder Stärke der Jahresringe nicht nur bey verschiedenen Holzarten im Allgemeinen verschieden **), sondern selbst bey ein und derselben Holzart nach Beschaffenheit des Bodens, der Lage, des Klimas und des Gesundheitszustandes der Bäume sehr abweichend. Bäume, welche in fruchtbarem Boden und mildem Klima aufwachsen, haben insgemein weit dickere Jahresringe, als andere von dersel-

*) Diese splintartigen Lagen sind gemeiniglich bey Ulmen, Eichen u. a. Baumarten auf nassem Boden stärker und zahlreicher, als auf gutem, mehr trocknem Boden.

**) Im Allgemeinen haben die schnellwüchsigen Holzarten, z. B. Pappeln, Weiden, Aspen, Birken, Erlen, Linden, Eschen, Lerchen die breitesten, die am langsamsten wachsenden, z. B. Wachholder, Maßholder, Schwarz- und Weißdorn, Taxus, die schmälsten Jahresringe.

ben Art, welche in magerem, trocknem Boden und kaltem Klima sich befinden. Holz, welches im Ganzen genommen dickere und breitere Jahresringe zeigt, nennt man grobjährig; Holz mit schmalen Jahresringen dagegen feinjährig. Inzwischen sind selbst an ein und demselben Stamme die Jahresringe oft abwechselnd, bald breiter, bald schmäler. Die breiteren haben ihren Entstehungsgrund in der vorzüglichen Fruchtbarkeit eines Jahres oder anderen die Vegetation begünstigenden Umständen, welche während der Bildung einer solchen Lage eintraten; sowie dagegen schmälere Jahresringe von entgegengesetzten Verhältnissen herrühren. Häufig ist die größere Dicke der Jahresringe an der südlichen Seite des Stammes, die geringere an der nördlichen; doch pflegen auch an derjenigen Seite, wo wegen größerer Fruchtbarkeit des Erdreichs oder aus andern Ursachen der Baum mehrere und größere Wurzeln und Zweige treibt, sich die Jahresringe breiter auszubilden.

§. 19. Im Mittelpunct der Stämme und Aeste befindet sich die Markröhre, welche hauptsächlich aus einem lockeren Zellgewebe besteht, welches von vielen der Länge nach laufenden Fasern durchzogen ist. An den Wurzeln ist die Markröhre entweder gar nicht vorhanden, oder nicht in dem Grade, wie an den Stämmen, ausgebildet. Manche Holzarten, wie z. B. der Holunder, der Roßkastanienbaum, haben eine beträchtlich starke Markröhre; andere dagegen eine sehr schwache. Mit dem Alter der Bäume nimmt überhaupt der Durchmesser der Markröhre ab.

II. Von der chemischen Mischung und den chemischen Bestandtheilen des Holzes.

§. 20. Die chemische Mischung der Körper wird durch die darin befindlichen Stoffe (Bestandtheile) bedingt. Bey vegetabilischen u. a. Körpern unterscheidet man die einfachen (oder entfernten) und die zusammengesetzten (näheren) Bestandtheile.

Die einfachen Bestandtheile, aus welchen jene und auch die Hölzer, Rinden u. s. w. bestehen, sind vorzüglich Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, zuweilen auch Stickstoff, mit welchen Stoffen außerdem häufig noch kleine Mengen von Kalium, Natrium, Calcium, Eisen, Mangan, Schwefel, Phosphor, Chlor u. s. w. verbunden sind *). Indem nun die genannten einfachen Stoffe sich in verschiedenen quantitativen Verhältnissen mit einander in Verbindung setzen, so entstehen daraus die sogenannten näheren (oder zusammengesetzten) Bestandtheile, welche vorzüglich die Aufmerksamkeit des Forsttechnologen verdienen.

Der Holzkörper unserer einheimischen Forstbäume ist im Allgemeinen hauptsachlich aus nachfolgenden näheren Bestandtheilen zusammengesetzt, welche in 3 Hauptclassen, a) in feste, b) flüssige und c) luftförmige zerfallen.

*) Nach den neuesten Untersuchungen von Sprengel ist bey der Eiche das Splintholz reicher an feuerfesten Bestandtheilen, als das reife Holz, und dieses enthält wieder mehr davon, als Kernholz. Wahrscheinlich mag dieß Verhältniß auch noch bey andern Holzarten Statt finden.

§. 21. a) Die festen Bestandtheile, die sich im Holze befinden und darstellen lassen, sind ferner entweder im Wasser auflöslich, oder unauflöslich.

α) Im Wasser unauflösliche (oder nur in sehr geringer Menge auflösliche) Bestandtheile sind:

1) Der vegetabilische Faserstoff, oder die Holzfaser. Diese macht, dem Gewicht und Volumen nach, den Hauptbestandtheil des Holzkörpers aus und beträgt im vollkommen trocknen Holze, nach Verschiedenheit der Baumarten, 80—96 Proc. Das specifische Gewicht derselben ist im Durchschnitt = 1500, und sie besteht (z. B. im Büchenholze) aus 51,45 Kohlenstoff, 5,82 Wasserstoff, 42,73 Sauerstoff. Bey der trocknen Destillation liefert sie Kohle, Kohlenstoffsaure, Kohlenwasserstoffgas, Wasser, Holzsäure, brenzliches Oel und Harz mit verschiedenen andern Stoffen verbunden. Beym Zutritt der atmosphärischen Luft brennt die Holzfaser mit Flamme und läßt Asche zurück, die hauptsächlich aus Kalk- und andern Erden, Eisen- und Manganoxyd und einem kleinen Antheil von Kali und verschiedenen andern Salzen besteht. Durch Schwefelsäure kann die Holzfaser in Gummi und Zucker, durch Kali in Sauerklee- und Humussäure umgewandelt werden.

Die Holzfaser ist es, welche die meisten technischen Benutzungen des Holzes bedingt. Die reine Holzfaser ist unter den Bestandtheilen des Holzes der Verderbniß am wenigsten ausgesetzt und kann sich Jahrhunderte lang unversehrt conserviren.

Das Medulin ist ein der Holzfaser nahe verwandter Stoff (oder auch wohl nur eine Modification der Holzfaser), welcher sich im Mark der Markröhre der Gewächse, aber auch in feinen Gefäßen zwischen den Holzfasern des Holzkörpers vorfindet. — Es scheint zur Verderbniß mehr geneigt, als die Holzfaser zu seyn.

2) Harze von verschiedener Beschaffenheit kommen in vielen Holzarten in geringer, in manchen, z. B. im Kiefern- und Fichtenholze, in sehr bedeutender Menge vor. Das Harz dieser Nadelhölzer ist eigentlich eine Zusammensetzung von mehreren Harzstoffen (z. B. Pinin-, Silvinsäure). Ein beträchtlicher Harzgehalt conservirt die Hölzer gegen Verderbniß und macht sie zu verschiedenen technischen Benutzungen, namentlich zum Pech-, Theer- und Kienrußbrennen brauchbar.

3) In Verbindung mit den Harzen u. s. w. kommen auch in mehreren Hölzern ätherische oder wesentliche Oele, z. B. Terpentinöl vor.

§. 22. β) Im Wasser auflösliche Bestandtheile kommen zwar von mancherley Art im Holze vor, jedoch im Ganzen genommen nur in ziemlich geringen Quantitäten; in mehreren Holzarten betragen sie jedoch 10 bis 20 Proc., z. B. im Eichenholz. In unsern Holzarten kommen hauptsächlich nachfolgende, im Wasser auflösliche Stoffe vor, jedoch so, daß nicht etwa jede Holzart alle diese Stoffe enthielte; im Gegentheil finden sich in der einen Holzart diese, in der andern jene Stoffe, und wieder in verschiedenen Holzarten in verschiedenen quantitativen Verhältnissen. Durch diese abweichenden Verhältnisse werden vorzüglich mit die verschiedenen Modificationen in den physischen Eigenschaften der verschiedenen Holzarten bedingt.

(472)

1) Gummi= und

2) Schleimarten, welche in verschiedenen Hölzern unter verschiedenen Modificationen, jedoch meist nur in geringen Mengen sich vorfinden; dieß gilt auch

3) von Zuckerstoffen, von welchen in manchen Holzarten Spuren angetroffen werden.

4) Extractiv= und Farbestoffe kommen fast in allen Holzarten, aber von verschiedener Qualität und Quantität vor. Am häufigsten sind die gelb färbenden, und zwar im Holze der Berberitzen, des Holunders in beträchtlicher Menge. Viele Extractivstoffe nehmen an der Luft durch Oxydation eine dunklere Farbe an, z. B. der des Erlenholzes eine bräunlichrothe.

Die von 1 bis 4 aufgeführten Stoffe sind vorzüglich einer Gährung empfänglich, wodurch leicht eine Verderbniß des Holzes eingeleitet werden kann.

5) Der Gerbestoff kommt in verschiedenen Holzarten, und besonders in beträchtlicher Menge im Eichenholze vor. Er zeichnet sich in technischer Rücksicht dadurch aus, daß er mit thierischem Leim eine im Wasser unauflösliche Verbindung, und daher mit Thierhäuten Leder bildet, und daß er mit Eisenauflösungen schwarze Farbenverbindungen liefert, worauf das Schwarzbeizen des Eichen= und anderer gerbestoffhaltiger Hölzer beruht; und da der Gerbestoff überhaupt viele thierische und vegetabilische Körper gegen Verderbniß schützt, so ist er wohl der Grund, warum Eichen und andere gerbestoffhaltige Holzarten vorzugsweise vor andern Holzarten eine lange Dauer bewähren.

6) Die Gallussäure findet sich im Holze in Gesellschaft des Gerbestoffes und ist mit letzterem nahe verwandt. Es wird der Gerbestoff auch unter gewissen Umständen leicht in Gallussäure verwandelt. Sie färbt mit Eisenauflösungen ebenfalls schwarz und scheint auch eben so, wie der Gerbestoff, die Holzarten, worin sie sich vorfindet, gegen Verderbniß zu schützen.

7) Humussäure trifft man in dem von den Wurzeln aus der Erde angezogenen Nahrungssafte an. Sie bildet sich aber auch im todten Holze aus andern Stoffen, namentlich aus extractiven.

8) Essigsäure findet sich hin und wieder im Nahrungssafte und Holze vor. Sie bildet sich oft auch durch Zersetzung anderer Bestandtheile, namentlich der zuckrigen, schleimigen und extractiven, und ihre Entstehung scheint die baldige Verderbniß des Holzkörpers zu beschleunigen.

Gallertsäure und verschiedene andere, nur sparsamer im Holze angetroffene Säuren übergehen wir.

9) Kali kommt zwar in geringen Mengen fast jederzeit in den Hölzern vor, jedoch immer mit Kohlensaure, Essig=, Gallus=, Humus=, auch wohl mit Salz=, Schwefel= und Phosphorsäure zu Salzen verbunden vor. Da diese Salze größtentheils hygroscopisch sind, so begründen sie vorzüglich mit die Eigenschaft des Holzes, aus der Luft u. s. w. Feuchtigkeit anzuziehen. S. §. 23.

10) Das Natrum wird viel seltner als Kali im Holze vorgefunden, und dann ebenfalls in Verbindung mit Säuren.

11) Kalk trifft man im Holze zwar in der Regel, jedoch immer, wie Kali, in Verbindung mit andern Stoffen, und diese Verbindungen sind dann oft im Wasser unauflöslich.

Die oben angeführten im Wasser auflöslichen Bestandtheile des Holzes stammen größtentheils aus den im Holze circulirenden Baumsäften ab; so wie der wäßrige Theil der letzteren im todten Holze verdunstet, nehmen sie eine mehr concrete Form an, und stellen sich als ein in den Poren des Holzes befindlicher, firnißartiger Ueberzug dar, wie dieß besonders bey manchen Holzarten, z. B. beym Eichenholze, deutlich wahrzunehmen ist.

§. 23. b) Der wäßrige Bestandtheil des Holzes findet sich am lebenden Baum im Baumsafte oder Vegetationswasser (d. i. Wasser, in welchem sich die §. 22. aufgeführten Bestandtheile aufgelöset befinden). Dieses Wasser ist nächst der Holzfaser der am meisten vorwaltende Bestandtheil des noch grünen Holzes. Jedoch ist der Wassergehalt nach Verschiedenheit der Holzarten sehr abweichend. So z. B. enthält Birken-, Bergahorn-, Vogelbeerbaum-, Eschenholz 25 bis 30 Proc. Wasser; Eichen-, Tannen-, Kiefer-, Buchen-, Elsebeerholz zwischen 30—40 Proc; Erlen-, Aspen-, Ulmen-, Fichten-, Pappelholz 40—50 Proc. und zum Theil drüber; der Hornbaum enthält dagegen am wenigsten, nur gegen 20 Proc. freyes Wasser. Uebrigens hält bey der namlichen Holzart das Kern- und reife Holz weniger Wasser, als das junge und Splintholz; auch wechselt der Wassergehalt nach Verschiedenheit des Bodens, der Lage, des Klimas und der Jahreszeit. Im Winter, besonders im Januar ist der Gehalt des Holzes an Wasser am geringsten und er steigt von da bis in April im Durchschnitt um 8 Proc.

Nach dem Fällen verliert das Holz beym Austrocknen an der Luft den größten Theil seines im frischen Zustande gehabten Gehalts an freyem Wasser. Inzwischen hält das vollkommen lufttrockne Holz doch immer noch 10 — 15 Proc. (zuweilen auch noch mehr) seines Gewichts an Wasser (als Hydrat) und gleichsam mehr chemisch gebunden zurück, welches erst durch eine Hitze von 80° R. vollständig ausgetrieben wird *). Ein solchergestalt durch künstliche Wärme gedörrtes Holz saugt jedoch an der feuchten Luft wieder 10—15 Proc. wäßrige Feuchtigkeit an.

Aus Obigem ergiebt sich, daß sich in Beziehung auf den Wassergehalt des Holzes 3 Hauptzustände desselben, nämlich der grüne, lufttrockene und ganz trockene oder dürre, unterscheiden lassen.

§. 24. c) Die luftförmigen oder gasförmigen Stoffe. Im Holze des lebenden Baumes kommt viel Kohlensäure, theils als Gas, theils an den Vegetationssaft gebunden vor. Das kohlensaure Gas befindet sich vorzüglich in den Luftgefäßen und Poren des Holzkörpers in dessen grünem Zustande. Im todten ausgetrockneten Zustande enthalten dagegen die Poren des Holzes mehr Sauer- und Stickstoffgas, weil im

---

*) Man kann diesen Theil des Wassergehalts der Hölzer — gebundenes Wasser nennen; im Gegensatze des freyen Wassers, das als Flüssigkeit oder Feuchtigkeit sich offenbart, und beym Austrocknen des Holzes an der Luft sich verflüchtigt.

(474)

Verhältniß, wie beym Austrocknen das in den Holzgefäßen befindliche Vegetationswasser verdunstet, die atmosphärische Luft dessen Stelle einnimmt.

Nach angestellten Untersuchungen enthielt das grüne Holz einer italienischen Pappel, dem Volumen nach, 24 Proc. feste Bestandtheile, 22 Proc. Wasser und 54 Proc. Luft; das frische Eichenholz 39½ Proc. feste Bestandtheile, 36 Proc. Wasser, 24½ Proc. Luft.

Auf der Verschiedenheit des Luft- und Wassergehalts der Holzarten beruht vorzüglich ihr abweichendes specifisches Gewicht, denn die reine Holzfaser hat bey allen Holzarten ein ziemlich gleichförmiges eigenthümliches Gewicht.

III. Von den physischen Eigenschaften des Holzes.

§ 25. Es werden darunter diejenigen physischen Eigenschaften des Holzes in seinem gesunden und regelmäßigen Zustande verstanden, welche bey der Verarbeitung und Benützung des Holzes von so wesentlichem Einflusse sind, daß sie eine genaue Betrachtung verdienen. Dem Forsttechnologen nämlich ist vorzüglich die Kenntniß folgender Eigenschaften von Wichtigkeit: a) die Textur, b) die Farbe und Glanz, c) das eigenthümliche Gewicht, d) die Dichtigkeit, e) die Härte, f) die Festigkeit, g) die Zähigkeit, h) die Elasticität, i) die hygroscopischen Eigenschaften des Holzes (das Schwinden, Reißen, Werfen), k) die Dauer des Holzes unter verschiedenen Verhältnissen.

Die nachfolgende allgemeine Beschreibung dieser Eigenschaften giebt die Basis für die Beschreibung der physischen Beschaffenheit der verschiedenen einheimischen Holzarten insbesondere §. 51 — 58 ab.

A. Die Textur des Holzes.

§. 26. Unter Textur wird die Art und Weise verstanden, wie sich das Holz als ein aus verschiedenartigen Fasern und Gefäßen zusammengesetzter Körper an zertheilten oder bearbeiteten Stücken auf der Oberfläche derselben darstellt. — Die Textur hängt aber ab und wird verschiedentlich modificirt: 1) von der Structur des Holzkörpers im Allgemeinen und der 2) bey einer jeden Holzart insbesondere, wo sie durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Längen- und Spiegelfasern, der Saft- und Luftgefäße und der Jahresringe u. s. w. bedingt wird; endlich hat 3) auch die Richtung, nach welcher das Holz eines Stammes u. s. w. zertheilt und bearbeitet wird, einen großen Einfluß auf die Art der Textur, in welcher die Oberfläche des Holzes erscheint, weil nach Maßgabe jener Richtung die gedachten Fasern und die Structurverhältnisse der Hölzer in einer verschiedenen Lage zum Vorschein kommen. Im Allgemeinen zeigt sich die Oberfläche des bearbeiteten Holzes als ein Gewebe von wechselnden Streifen, Bändern, Flammen, spiegligen Flächen, Furchen, Poren.

Wenn die Trennung des Stammes mit der Säge nach der Richtung seiner Dicke vollführt wird, so stellen sich

die Jahreslagen auf der kreisförmigen Schnittfläche in Form mehrerer concentrischen Ringe dar. Man bemerkt, daß die äußeren Ränder eines jeden Ringes ein dichteres, festeres Gewebe haben, während nach dem innern Theile oder Rande zu dasselbe meist lockerer ist und bey mehreren Holzarten bedeutende Vertiefungen oder Poren vorkommen, welche z. B. bey Eichenholz sehr deutlich sind. Von dem Mittelpuncte der Kreisfläche (der Markröhre) aus, laufen in gerader oder etwas gebogener Richtung Strahlen (Radien) nach der Peripherie zu, die bey vielen Holzarten, z. B. Eichen, Buchen, sehr deutlich, bey manchen minder deutlich ausgeprägt sind und welche in den durchschnittenen Spiegelfasern ihren Grund haben.

Wenn dagegen die Theilung des Stammes nach der Richtung seiner Länge und nach dem Durchmesser seiner Grundfläche unternommen wird, so bemerkt man auf den Trennungsflächen der Länge nach laufende parallele Linien oder Streifen, die sich vor dem zwischen ihnen befindlichen lockeren Holzgewebe durch größere Dichtigkeit und meist auch durch etwas dunklere Farbe auszeichnen, und von den durchschnittenen Rändern der Jahresringe abstammen; außerdem wird man absetzende, bandförmige Streifen oder Striche gewahr, welche in ziemlich parallelen Richtungen von der Markröhre nach der Peripherie laufen und sich durch Dichtigkeit und Glanz besonders auszeichnen; es sind dieß die durchschnittenen Ränder der Spiegelfasern.

Durch einen Längenschnitt nach einer Chordenlinie der Kreisfläche des Stammendes entstehen auf den Schnittflächen wieder etwas andere Erscheinungen. Außer den nach der Länge laufenden parallelen schmäleren Streifen, findet man nach der Mitte zu breitere, mehr bandförmige Streifen in Folge der hier in einer breiteren Fläche durchschnittenen äußeren Ränder der Jahresringe; die Spiegelfasern dagegen stellen sich nicht mehr in so zusammenhängenden horizontalen Streifen, sondern in mehr absetzenden Fragmenten dar.

Wird der Stamm nicht der Längenlinie nach, sondern in mehr oder weniger schiefen Richtungen durchschnitten, so kommen wieder andere Textur-Erscheinungen vor.

Die Holzarbeiter unterscheiden in Absicht der Textur und des Faserbaues der Holzarten lang- und kurzfasrig; fein- und grobfasrig (oder dräthig). Langfasrig ist, wenn das Holz bey feinen Zertheilungen sich in lange Fasern trennt, z. B. Haselnuß, Maßholder; kurzfasrig das entgegengesetzte Verhältniß, z. B. Birnbaum, Apfelbaum. Feinfasrig heißt eine Holzart, welche sich in feinen gleichartigen Fasern dem Auge darstellt, z. B. Weide, Maßholder, Haselnuß, Tanne, Ulme; grobfasrig, wenn die Fasern in dickeren, mehr abgesonderten Bündeln mit einander verbunden sind, z. B. Buche, Birke.

B. Die Farbe und der Glanz des Holzes.

§. 27. Die eigenthümliche Farbe macht ein Holz oft zu gewissen Zwecken mehr oder weniger empfehlungswerth. Die bey unsern Holzarten am reifen Holze am häufigsten vorkommenden Farben sind:

Weiß: z. B. Ahorn, Pappel, Weide, Aspe, Linde, Hornbaum.

(476)

Röthlichweiß: Apfelbaum, Wachholder, Birke.
Gelblichweiß: Esche, edle und Roßkastanie, Kornelbaum.
Bräunlichweiß: Lerchbaum, Maßholder, Eberesche.
Gelb: Holunder, Berberitze, Spindelbaum.
Rostgelb: Elzebeerbaum, Kiefer, Traubeneiche.
Gelbröthlich: Erle, Kirschbaum, Traubenkirsche, Birnbaum.
Röthlichbraun: Buche, Ulme, Taxus.
Rothbraun: Pflaumen und Zwetschen.
Bräunlich: Mahalebkirsche.
Graulichbraun: Stieleiche.
Röthlich- und grünlichbraun: Nußbaum.
Grünlichweiß: Hartriegel.
Grünlichgelb: Hülse.

Manche Holzarten sind ganz einfarbig oder wenigstens ohne merkliche Farbenverschiedenheit in ihren einzelnen Theilen (z. B. Linde, Ahorn, Erle, Birke); bey andern haben gewisse Theile des Holzkörpers (z. B. Spiegelfasern und die äußern Kanten der Jahresringe) eine von dem übrigen Holzgewebe mehr oder weniger abweichende, meist dunklere Farbe (z. B. bey Eichen, Buchen und bey den Nadelhölzern). Bey vielen Holzarten ist das Splintholz weiß oder von hellerer Farbe, als das reife Holz (z. B. bey Eichen, Nußbaum, Kornelbaum, Zwetschen, Kiefer, Fichte); dagegen hat bey vielen Holzarten wieder das Kernholz eine andere, meist dunklere Farbe (z. B. bey Ulmen, Hornbaum, Kornelbaum, Zwetschenbaum, Flieder, Esche, Ahorn, Roßkastanie) und zwar meist dunkelbraun, auch schwärzlichbraun und oft geflammt, z. B. beym Pflaumenbaum und Flieder violet und roth geflammt. Uebrigens bleibt sich bey der nämlichen Holzart die Hauptfarbe nicht an allen Stämmen immer gleich, sondern wird durch verschiedene Verhältnisse des Klimas, des Bodens, des Standorts, wo ein Baum erwachsen, abgeändert. So z. B. bringt bey mehreren Holzarten, z. B. bey Eichen, ein geschlossener Stand der Bäume eine dunklere; ein ganz freyer dagegen eine lichtere Farbe des Holzes, als gewöhnlich, hervor. Bäume, welche in nassem Boden stehen und sich in krankhaftem Zustande befinden, desgleichen die vor Alter absterbenden Stämme, nehmen an ihrem Holze gemeiniglich eine widernatürliche fahle, bräunliche Farbe*) und Flecken und weißliche oder braunrothe Adern an, indem zugleich das Holz seinen natürlichen Glanz verliert.

Der Glanz ist übrigens dem Grade nach bey verschiedenen Holzarten verschieden. Er steht in gewissem Verhältnisse mit der Dichtigkeit des Holzgewebes und der einzelnen Fasern. Je lockerer dasselbe ist, desto weniger glänzend, desto matter pflegt ein Holz zu seyn; inzwischen giebt es doch Ausnahmen von dieser Regel.

*) Zuweilen, besonders bey Rothbuchen, Ulmen und Ahorn, nimmt das in Verderbniß begriffene Holz auch eine grasgrüne Farbe an, welche an Luft und Licht dauerhaft ist. S. Hermbstädts Museum Bd. 13. Seite 336.

C. Das specifische oder eigenthümliche Gewicht.

§. 28. Es beruht auf der Menge schwerer Bestandtheile, welche der Holzkörper in einem gewissen Volumen enthält. Die reine Holzfaser, die den wesentlichsten und Haupt-Bestandtheil des Holzes ausmacht, ist beträchtlich schwerer, als reines Wasser (im Durchschnitt wie 150 zu 100). Daher fein zertheiltes Holz, z. B. Sägespähne, im Wasser untersinken; wenn dagegen ganze Stücke von unsern einheimischen Hölzern auf dem Wasser schwimmen und also specifisch leichter, als letzteres sind, weil sie nach §. 24 in ihren Poren viele Luft enthalten. Das eigenthümliche Gewicht des ganzen Holzes ist daher bey unsern einheimischen Holzarten in der Regel weit geringer, als das des reinen Wassers, = 100 angenommen, und es vermindert sich in desto stärkerem Grade, je stärker das Holz austrocknet. Nur das Holz der Stechpalme, Hülse*soll zuweilen so schwer seyn, daß selbst große Stücke davon im Wasser untersinken, was auch bey grünem Eichenholze der Fall ist. Das eigenthümliche Gewicht des Holzes ist aber weiter nicht nur bey verschiedenen Baumarten sehr verschieden, sondern verschiedene Holzstücke von ein und der nämlichen Holzart besitzen oft ein sehr abweichendes specifisches Gewicht, was durch folgende Umstände veranlaßt wird:

1) Durch das Alter des Holzes. Das Kernholz älterer Stämme ist, in sofern es noch gesund ist, fast immer schwerer, als das jüngere Holz; am leichtesten ist dagegen das Splintholz. Doch kommen auch hier einzelne Abweichungen vor, denn junge Saamenbäume und Stangenhölzer von solchen Holzarten, welche in der Jugend langsam wachsen, z. B. Buchen, Eichen, Ulmen, Ahorn, Eschen, Accacien, übertreffen oft in der Schwere das Holz von gleichem und selbst reiferm Alter dicker Stämme, und besitzen zum Theil ein eben so großes eigenthümliches Gewicht, als das gesunde Kernholz der letzteren. Ferner ist das Holz der Aeste an älteren Bäumen meistens leichter, als Stammholz; zuweilen aber auch schwerer, wie bey mehreren Nadelhölzern, wegen des reichen Harzgehaltes.

2) Boden, Lage, Klima und Standort, worin eine Baumart erwächst, veranlassen bald eine Vergrößerung, bald eine Verminderung im specifischen Gewichte des Holzes. Eine Vergrößerung wird z. B. begründet durch einen trocknen, mäßig feuchten Boden, hohe, bergige Lage und nördliche Exposition, auch durch geschlossenen Stand, weil unter diesen Verhältnissen das Holz langsamer wächst und schwächere, aber desto dichtere Jahreslagen ansetzt; wogegen nasser Boden ein schwammigeres, leichteres Holz erzeugt, so wie auch in fruchtbarem Erdreiche, in feuchtem Klima und in ebener, niederer Gegend, und besonders auch im freyen, isolirten Standorte, wo die Bäume sehr breite Jahresringe ansetzen, ihr Holz im specifischen Gewichte zurück bleibt.

Anmerk. Welchen wesentlichen Einfluß die Verhältnisse des Standorts, auf welchem eine Baumart erwächst, auf die Beschaffenheit ihres Holzes habe, wird aus nachfolgendem Beyspiel recht augenfällig sich bewähren. Das Eichenholz in passendem Boden gewachsen, ist eine der schwersten, dich-

(478)

testen, härtesten, festesten und dauerhaftesten Holzarten; wogegen diejenigen Eichen, welche auf zu nassem oder schwerem, thonigem Boden ihren Standort haben, ein Holz liefern, welches in allen physischen Eigenschaften von jenem guten Eichenholze fast gänzlich abweicht. Denn es besitzt ein viel geringeres specifisches Gewicht, ist weniger dicht, im Gegentheil porös, viel weniger hart und fest. Es bricht nicht, wie gutes Eichenholz, mit Splittern, sondern, gleich einer Rübe, mit ebenen Bruchflächen. Die mit dem Hobel abgestoßenen Spähne zerbrechen, statt Bänder zu liefern, in kleine Stücken; die Farbe ist meist fahl-braunroth und in den Poren des Holzgewebes bemerkt man nicht das glänzende, firnißartige Wesen, wie am guten Holze; auch ist es, zumal in der Witterung, bey weiten nicht so dauerhaft. — Ein solches Holz heißt bey den Holzarbeitern bransch oder fett. Dieß bransche Holz ist zu vielen technischen Zwecken gar nicht oder wenigstens nicht so vortheilhaft, als gesundes, gutes Eichenholz zu benutzen; inzwischen wird dasselbe von Tischlern zu Arbeiten im Trocknen gern verwendet, weil es die Eigenschaft hat, daß es sich nicht so, wie gewöhnliches Eichenholz wirft und reißt, und es geht dergleichen bransches Holz zu diesem Zweck häufig auf den Rheinflößen mit nach Holland hin.

Bransches Holz kommt aber nicht nur bey Eichen, sondern auch bey andern Holzarten, in Folge eines nassen oder unpassenden Standorts der Bäume, nicht selten vor.

3) Die Fällungszeit ist nicht minder von wesentlichem Einfluß. Im Allgemeinen wird angenommen, daß das in der Saftzeit gefällte Holz, selbst nach erfolgtem vollständigen Austrocknen, ein geringeres specifisches Gewicht besitze, als das außer der Saftzeit gehauene; doch soll bey mehrern harten Hölzern (nach Hartig) dieß nicht ganz der Fall seyn.

Daß auch mit der weiter fortschreitenden Austrocknung des Holzes das eigenthümliche Gewicht desselben sich vermindere, ist schon oben angedeutet worden; inzwischen steht diese Verminderung nicht im genauen Verhältnisse mit dem Grade des Austrocknens, weil der Umstand, daß das Holz sich, so wie es seine natürliche Feuchtigkeit verliert, zugleich in ein kleineres Volumen zusammenzieht, Abweichungen veranlaßt.

Endlich erleidet auch das Holz durch das Flößen im Wasser, wo ein großer Theil der darin vorhandenen auflöslichen Stoffe ausgezogen wird, eine bedeutende Verminderung seines eigenthümlichen Gewichtes, und zugleich auch seines Volumens; so z. B. verlieren Kiefern und Fichtenholz über $\frac{1}{10}$ ihres Volumens, Eichenholz und andere harte Hölzer beträchtlich weniger, worüber in der Encyklopädie XII Bd. S. 51 u. f. die Resultate der darüber angestellten Versuche ausführlich nachgewiesen sind.

Ueberhaupt sind zur Ausmittelung des eigenthümlichen Gewichts der Holzarten (da dieser Gegenstand in physikalischer, forstwirthschaftlicher und forsttechnologischer Hinsicht von großer Wichtigkeit ist) zahlreiche Versuche von älteren und neueren Physikern und Forstmännern angestellt worden, welche jedoch,

wegen der Natur des Gegenstandes zum Theil sehr abweichende Resultate geliefert haben.

Nach Hartigs u. A. Versuchen, mit gesundem ausgewachsenen und ganz lufttrocknen Stammholze von verschiedenen Holzarten angestellt, würden letztere in Rücksicht ihres eigenthümlichen Gewichts in folgender Stufenfolge stehen: Hornbaum $50\frac{3}{4}$, Traubeneiche $46\frac{3}{4}$, Stieleiche $44\frac{3}{4}$, Ahorn $43\frac{1}{2}$, Eberesche und Esche $42\frac{1}{2}$, Birke 41, Buche und Elsebeere 39, Ulme, Kiefer und Weißtanne $36\frac{1}{2}$, Sahlweide und Roßkastanie $34\frac{3}{4}$, Lerchbaum und Fichte $31\frac{1}{2}$, Erle 30, Linde 29, Aspe $28\frac{1}{12}$, Pappel 24.

Die bey jeder Holzart stehende Zahl deutet das ungefähre Gewicht eines rheinischen Cubikfußes derselben an, in Pfunden nach Frankfurter Schwergewicht. Diesemnach wäre also Hornbaumholz die schwerste, Pappelholz die leichteste von den in Untersuchung genommenen Holzarten.

D. Die Dichtigkeitsverhältnisse des Holzes.

§. 29. Unter der Dichtigkeit des Holzes wird die Art und Weise verstanden, wie das Holz sein Volumen ausfüllt, wo zwey verschiedene Rücksichten in Betracht kommen:

1) sagt man, daß eine Holzart dichter sey, als andere, in sofern sie vergleichungsweise durch ihren Holzkörper ihr Volumen vollständiger, oder vielmehr gleichmäßiger mit weniger, dem bloßen Auge bemerklichen Zwischenräumen ausfüllt. Eine solche gleichmäßige Dichtigkeit besitzen z. B. Birnbaum-, Elsebeer-, Lindenholz in hohem, Eichenholz und Pappelholz (welche neben dichtem Holzgewebe, besonders im innern Theile der Jahresringe viele feine Höhlungen oder Poren bemerken lassen) dagegen in niederm Grade.

2) In einer andern Rücksicht wird einer Holzart eine größere oder geringere Dichtigkeit zugeschrieben, in sofern sie innerhalb ihres Volumens mehr oder weniger Holzmaterie dem Gewicht nach enthält. In welcher Beziehung also das specifische Gewicht der Holzarten einen annähernden Maßstab giebt.

Uebrigens ist der Grad der Dichtigkeit auch selbst bey ein und der nämlichen Holzart verschieden, aus ähnlichen Ursachen, wie sie beym eigenthümlichen Gewicht verändernd eintreten und angedeutet worden sind.

Auf dem Dichtigkeitsgrade des Holzes beruht großentheils das mehr oder wenigere Schwinden oder die Volumensverminderung desselben beym Austrocknen; je lockerer oder weniger dicht eine Holzart ist, desto stärker pflegt sie zu schwinden. S. §. 36.

E. Die Härte des Holzes.

§. 30. Die Härte wird vorzüglich bedingt durch die Beschaffenheit der Holzfasern, durch ihre Structur und Dichtigkeit. Der Grad der Härte kann bestimmt werden durch den Widerstand, den das Holz bey der Bearbeitung schneidenden und andern Werkzeugen entgegensetzt, oder nach der Schwierigkeit oder Leichtigkeit, womit es von aufschlagenden oder auffallenden schweren Körpern Eindrücke annimmt, oder endlich, ob es bey Reibungen mit härteren Körpern mehr oder weniger gut widersteht und unverlezt bleibt.

(480)

Die Eigenschaft der Härte ist bey den verschiedenen Holzarten verschiedenen Modificationen unterworfen. Bey manchen Hölzern ist das ganze Gewebe ihrer Fasern von ziemlich gleichmäßigem Härtegrade; bey andern zeichnen sich dagegen gewisse Fasern und Theile vor andern durch größere oder geringere Härte aus. So z. B. sind bey Kiefernholze die äußeren, von Harz durchdrungenen und dichten Kanten der Jahreslagen viel härter, als das nach innen zu befindliche minder dichte Gewebe derselben. — Die gleichmäßige oder ungleichmäßige Härte hat auf die Nutzanwendung der Hölzer wesentlichen Einfluß. Eine Holzart, welche aus harten und weichen Theilen zusammengesetzt ist, widersteht der Reibung, wegen leichter Zerstörung dieser weichern Theile, oft minder gut, als eine andere Holzart, die zwar im ganzen einen geringeren, aber dagegen gleichmäßigen Härtegrad besitzt. Auch sind die weicheren Theile der Verwitterung und Verwesung früher unterworfen. Außerdem ist aber selbst bey ein und der nämlichen Holzart die Härte verschiedenen Modificationen unterworfen, indem Boden, Lage, Klima, Alter und Fällungszeit des Holzes auf Verminderung oder Vermehrung der Härte ähnlichen] Einfluß haben, wie beym specifischen Gewicht und der Dichtigkeit, welche beide Eigenschaften mit der Härte in enger Verbindung stehen. So z. B. haben Bäume, welche einzeln und an Bergabhängen stehen, in der Regel härteres Holz, als die im geschlossenen Stande aufwachsenden; einen ähnlichen Erfolg veranlaßt eine südliche Lage; jedoch ist zu bemerken, daß bey den meisten Holzarten die Härte durch das Austrocknen bedeutend zunimmt, wogegen dadurch das eigenthümliche Gewicht sich vermindert. Viele Hölzer lassen sich im frischen, saftigen Zustand mit schneidenden Werkzeugen leicht bearbeiten, nach dem Austrocknen dagegen nur schwierig.

Die einheimischen Holzarten können nach den verschiedenen Graden der ihnen beywohnenden Härte in 4 Classen eingetheilt werden:

1) sehr harte: Kornelkirschbaum, Hornbaum, Hülse, Schlehendorn, Taxus, Weißdorn, Elsebeer- und Mehlbeerbaum, Birn- und Apfelbaum;

2) harte: Eiche, Buche, Ulme, Ahorn, Accacie, edle Kastanie, Eberesche, Süß- und Sauerkirschbaum, Pflaumenbaum, Lerche, Birnbaum, Holunder, Nußbaum;

3) mittelmäßig harte: Birke, Erle, Kiefer, Haselstrauch;

4) weiche: Aspe, Pappel, Weide, Roßkastanie, Fichte, Tanne.

Von der Härte in Verbindung mit der Dichtigkeit und den Graden und Verhältnissen dieser Eigenschaften hängt zugleich auch das Verhalten eines Holzes, bey der Bearbeitung und beym Poliren gar sehr ab. Eine Holzart, welche eine gleichförmige Härte und Dichtigkeit besitzt, läßt sich eben und regelmäßig bearbeiten, und nimmt zugleich eine gute Politur an, falls jene Eigenschaften in einem hohen Grade ihr beywohnen. Die Härte ist bey vielen technischen Benutzungen der Hölzer ein wesentliches Erforderniß; z. B. bey Hauklötzen, Schlägeln und vielen Maschinentheilen, welche starken Reibungen ausgesetzt sind.

F. Die Festigkeit des Holzes.

§. 31. Der Grad des Zusammenhangs der einzelnen Theile des Holzes bestimmt die Festigkeit. Sie wird gemessen durch die Kraft (z. B. Gewichte), welche erforderlich ist, um den Zusammenhang des Holzkörpers aufzuheben. Da das Holz kein ganz homogener Körper ist, sondern aus verschiedenartig gebildeten und auf verschiedene Weise verbundenen Fasern besteht, so ist auch der Zusammenhang oder die Festigkeit nicht in jeder Richtung gleich stark.

In technischer Hinsicht ist es vorzüglich wichtig, den Grad der Festigkeit der verschiedenen Holzarten zu bestimmen, in sofern die Kraft, welche den Zusammenhang des Holzes aufheben soll, entweder

a) nach der Längenlinie des Holzstücks (Stammes), z. B. durch Zerreißen wirkt;

b) oder durch einen Druck in senkrechter Richtung, — welcher Fall im Bauwesen bey senkrechten Ständern vorkommt;

c) oder wenn die Kraft das Zerbrechen der Hölzer (z. B. horizontaler Balken) durch eine Winkelbewegung der sich trennenden Theile bewirkt.

Ueber die Festigkeit der Holzarten unter diesen verschiedenen Verhältnissen sind zwar viele Versuche angestellt worden *), die inzwischen noch zu keinen ganz sicheren Resultaten führten, aus Ursache, weil selbst bey ein und derselben Holzart der Grad der Festigkeit nach dem Alter des Holzes, nach Boden, Lage und Klima, wo es erwachsen, und nach andern Umständen ähnlichen Verschiedenheiten unterworfen ist, wie in Rücksicht des eigenthümlichen Gewichts oben ausführlich gezeigt wurde. Daher vor der Hand die Holzarten nach obigen Festigkeitsverhältnissen im Allgemeinen in 4 Classen eingetheilt werden mögen:

1) sehr feste: (Wachholder, Hülse, Kornelkirschbaum, Taxus, Hartriegel, Hornbaum, Apfelbaum);

2) feste: Eiche, Buche, Ulme, Esche, edle Kastanie, Maßholder, Nußbaum, Eberesche, Elzebeer-, Mehlbeerbaum, Birke, Lerche, Haselnuß;

3) mittelmäßig feste: Erle, Aspe, Pappel, Kiefer, Tanne, Fichte. Doch bewähren die drey letztgenannten Nadelhölzer, als horizontale Balken, eine ausgezeichnete Festigkeit;

4) wenig feste: z. B. Weidearten, Roßkastanie, Linden.

G. Die Zähigkeit des Holzes.

§. 32. Diese Eigenschaft wohnt dem Holz bey, in sofern sich dessen Theile durch äußere Gewalt mehr oder weniger biegen lassen, ohne ihre Form und ihren Zusammenhang zu verlieren. Der Gegensatz von Zähigkeit ist die Sprödigkeit.

*) Z. B. von Muschenbrök, Dühamel, Büffon. Unter den neuern verdienen besonders die von Barlow Erwähnung. S. Dinglers polytechnisches Journal XLIV. Bd. S. 381 u. f. u. Bd. L. S. 129. Da übrigens die Festigkeit der verschiedenen Holzarten unter den verschiedenen Verhältnissen a) b) und c) zum Theil sehr verschieden ist, so daß nämlich manche Holzart, z. B. in dem Verhältnisse a) sehr fest und fester als andere sich zeigt, während sie in dem Verhältnisse c) sich umgekehrt verhalten kann, so ergiebt sich, daß obige Classeneintheilung in Rücksicht der Festigkeit der Holzarten nicht auf den höchsten Grad von Bestimmtheit Anspruch machen kann.

(482)

Nach dem Grade der Zähigkeit lassen sich die Holzarten nach allgemeinen forsttechnischen Gesichtspuncten in folgende Classen ordnen:

1) sehr zähe: Hülse, Wachholder, Hagedorn, Kornelbaum, Taxus, Schlehendorn, Haselnuß, Maßholder, edle Kastanie;

2) zähe: Ulme, Esche, Birke, Accacie, Lerchbaum, Hornbaum, Eberesche, Apfelbaum, Spindelbaum, Weide, Tanne;

3) mittelmäßig zähe: Eiche, Buche, Ahorn, Erle, Aspe, Pappel, Birnbaum;

4) nicht sonderlich zähe: Kiefer, Linde, Fichte, Roßkastanie.

Uebrigens bleibt sich die Zähigkeit bey einer und der nämlichen Holzart nicht gleich, sondern ist vielmehr ähnlichen Modificationen, wie die Dichtigkeit und andere physische Eigenschaften unterworfen. So z. B. ist reifes, gesundes Holz meist zäher, als Splintholz und oft auch als Kernholz, welches bey alten Stämmen nicht selten Sprödigkeit annimmt. Eben so ist das Holz junger Saamenbaume in der Regel zäher, als das Holz älterer Stämme, z. B. bey Eichen, Buchen, Fichten, Weiden. Im Herbst findet man das Holz zäher, als im Sommer; am sprödesten ist es bey Frost. Im frischen, saftigen Zustande hat es einen höhern Zahigkeitsgrad, als im ausgetrockneten.

Viele Holzarten bekommen auf nassen Standorten ein brüchigeres Holz.

Die Zähigkeit des Holzes ist übrigens eine Eigenschaft, welche bey vielen technischen Nutzanwendungen sehr in Betracht kommt, z. B. bey Flechtwerk — bey Wagner- und andern Arbeiten, wo das Holz beym Gebrauch starken Biegungen und Stößen ausgesetzt ist.

H. Die Elasticität.

§. 33. Diese Eigenschaft kommt dem Holze zu, in sofern dasselbe, wenn es durch eine Kraft gebogen wurde, beym Nachlassen der letzteren, die vorige Lage seiner Theile wieder annimmt. Die Elasticität steht weder mit der Schwere und Dichtigkeit, noch mit der Festigkeit der Hölzer in bestimmter Verbindung; denn höhere Grade dieser Eigenschaft finden sich eben sowohl bey lockeren, als bey festen und zähen Holzarten; sie scheint vielmehr auf einer eigenen Art von Verbindung der Holzfasern zu beruhen.

Da bisjetzt die den verschiedenen Holzarten zukommenden Grade von Elasticität noch nicht auf ganz zuverlässige Art durch Versuche festgestellt wurden, so theilen wir jene vor der Hand in Bezug auf die Elasticität in 3 Classen: a) sehr elastische: z. B. Tannenholz, Fichte, Taxusholz, edle Kastanie, Lerche, Ahorn, Wachholder; b) mittelmäßig elastische: Eiche, Buche, Erle, Birke, Ulme, Esche, Kiefern; c) wenig elastische: z. B. Birnbaum, Linde, Weide, Roßkastanie.

Die Elasticität ist übrigens bey der nämlichen Holzart nach verschiedenen Umständen ähnlichen Modificationen unterworfen, wie dieß in Rücksicht anderer physischen Eigenschaften Statt findet. So z. B. ist bey vielen Hölzern das Holz junger Stämme elastischer, als das Holz alter; z. B. bey Eichen. Auf nassem Boden gewachsenes Holz ist in der Regel weniger elastisch, als das nämliche Holz, welches von mehr trocknem Boden abstammt.

Die Elasticität kommt beym technischen Gebrauche des Holzes häufig in Betracht — z. B. in der Baukunst bey horizontal und frey liegenden Balken; bey Wagnerhölzern, bey musikalischen Instrumenten; im Maschinenbau.

I. Die Spaltigkeit des Holzes.

§. 34. Diese Eigenschaft wird dem Holze zugeschrieben, in sofern es sich durch keilförmige Instrumente der Länge nach

a) ohne große Schwierigkeit, oder leicht, und

b) glatt und regelmäßig trennen und in Stücke zerlegen läßt. Der Grund der Spaltigkeit ist vorzüglich darin zu suchen, daß die Holzfasern der Länge nach fester zusammenhängen, als seitwärts in der Richtung der Spiegelfasern und zugleich einen gewissen Grad von Elasticität und Härte besitzen; daher unelastische, brüchige und weiche Hölzer schlecht spalten. Der gerade Wuchs der Längenfibern befördert ebenfalls die Spaltigkeit und insonderheit das gerade Spalten, bey wellenförmig gebogenen Längenfasern, wie z. B. am Ahorn- und Pappelholze vorkommen, erfolgt das Spalten weniger regelmäßig und die Spaltstücke haben daher auch keine ebenen, sondern wellenförmige Oberflächen. Wir theilen die Hölzer in Rücksicht der Spaltigkeit in gut und leicht spaltige, z. B. Fichte, Tanne, Kiefer, edle Kastanie, Maßholder, Lerche; mittelmäßig gut und leicht spaltige: Eiche, Buche, Esche, Erle, Hornbaum, Aspe, Weide; und schwer und unregelmäßig spaltige: Ulme, Birnbaum, Birke, Pappel, Ahorn.

Die Spaltigkeit ist übrigens bey der nämlichen Holzart mannigfaltigen Modificationen unterworfen. Am besten spaltet in der Regel dasjenige Holz, welches in dichtem Schlusse (oder geschlossenem Stande) erwachsen ist; das von isolirt gestandenen Stämmen dagegen desto schlechter, — Holz mit gewundenen Holzfibern, kernschäliges, kernrissiges, desgleichen anbrüchiges Holz spalten schlecht. Das letztere bricht, ohne sich der Länge nach zu trennen, leicht seitwärts aus. An dem nämlichen Baume spaltet in der Regel das Holz des Stammes besser, als das der Aeste und Wurzeln.

Ueber die Spaltigkeit der Hölzer wird übrigens in dem Kapitel von der Zugutmachung der spaltigen Nutzhölzer noch weitere ausführlichere Belehrung gegeben.

K. Hygroscopische Verhältnisse des Holzes.

§. 35. Die physischen Verhältnisse des Holzes gegen das Wasser und die Feuchtigkeit haben bey der Nutzanwendung desselben oft sehr wesentlichen Einfluß, daher dieser Gegenstand wohl noch eine nähere Betrachtung verdient. Daß der Wassergehalt des Holzes in seinem frischen Zustande (so wie es sich am stehenden oder erst gefällten Baume vorfindet), bis zu seiner durch künstliche Wärme bewirkten vollständigen Austrocknung sehr verschieden seyn könne, ist bereits oben §. 23 ausführlich gezeigt. Inzwischen ist noch zu bemerken, daß vollständig ausgetrocknetes Holz, wenn es der atmosphärischen, mit Wasserdunst geschwängerten Luft ausgesetzt wird, sehr bald von neuem Feuchtigkeit wieder anzieht und dadurch nach Beschaffenheit der Holzart und der

(484)
Witterung 10 bis 20 Procente am Gewicht wieder zunimmt. Man nennt diese Eigenschaft des Holzes, Wäßrigkeit anzuziehen, die hygrometrische oder hygroscopische. Selbst die reine Holzfaser besitzt schon diese Eigenschaft, noch mehr aber ist sie dem Holze eigen, in dessen Gefäßen sich noch die eingetrockneten Bestandtheile des Holzsaftes vorfinden, da diese zum Theil noch weit mehr, als die Holzfaser selbst, hygroscopische Empfänglichkeit besitzen; dieses ist die Ursache, daß das Holz beständig, nach Maßgabe der Temperatur und Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft, seinen Gehalt an Wäßrigkeit verändert, indem es bey trockner Luft einen Theil der ihm beywohnenden Wäßrigkeit fahren läßt; aber wenn es in den Zustand der höchsten Lufttrockenheit versetzt ist, in feuchter Luft von neuem wieder Feuchtigkeit annimmt; und da mit der Zunahme der Feuchtigkeit im Holze eine Ausdehnung seines Volumens, mit der Verminderung der Wäßrigkeit eine Zusammenziehung desselben in einen engeren Raum verknüpft ist, so werden dadurch, mit Einwirkung anderer physischen Eigenschaften, der eigenthümlichen Structur und der chemischen Mischung der Holzarten, verschiedene Erscheinungen begründet, welche am Holze häufig wahrgenommen werden, namentlich das Schwinden, Werfen und Reißen, welche um so mehr eine genaue Erörterung verdienen, da sie bey den technischen Nutzanwendungen der Hölzer von sehr wesentlichem Einflusse sind.

§. 36. Unter Schwinden des Holzes wird im Allgemeinen die Verminderung seines Volumens beym Austrocknen verstanden. Dieser Erscheinung ist das Schwellen entgegengesetzt, oder die Ausdehnung des Volumens, welche erfolgt, wenn trocknes Holz Feuchtigkeit oder Wasser in seine Poren aufnimmt.

Das Werfen oder Krummziehen des Holzes erfolgt, wenn es statt der gehabten geraden und regelmaßigen Richtung und Formen eine krumme und unregelmäßige annimmt.

Das Aufreißen des Holzes findet Statt, wenn beym Austrocknen der Holzkörper größere oder kleinere Längen- oder Querrisse erhält.

Das Schwinden, Werfen und Reißen wird vorzüglich durch folgende Verhältnisse der Structur und physischen Beschaffenheit des Holzes bedingt.

a) Daß die Holzfasern, besonders die der Länge des Stammes nach laufenden, die Eigenschaft haben, sich beym Austrocknen der Länge nach zu verkürzen und noch mehr in der Richtung der Dicke des Stammes u. s. w. in einen engern Raum zusammenzuziehen.

b) Daß bey den mehrsten Holzarten die äußeren gegen die Rinde zu befindlichen lockeren Splint- und jüngeren Holzlagen mehr Feuchtigkeit (Saft) enthalten und sich beym Austrocknen stärker zusammenziehen, als die innern, mehr gegen den Kern zu liegenden Holzlagen.

c) Daß der Zusammenhalt (Cohärenz) des Holzkörpers im Allgemeinen nach der Richtung der Spiegelfasern (Radien) am schwächsten ist, während an gesundem Holze die Holzfasern der Länge des Stammes nach und auch die verschiedenen Jahreslagen unter einander viel fester zusammenhängen; daher nach der

Richtung der Radien das Holz am leichtesten spaltet und Risse bekommt.

§. 37. Durch die unter a) b) c) angeführten Eigenschaften des Holzkörpers werden nun die Erscheinungen des Schwindens, Werfens und Reißens in folgenden Wegen begründet.

Das Schwinden beruht vorzüglich auf (a). Eine Folge davon ist, daß Tischler= und andere Arbeiten (z. B. die Breter der Fußböden), welche aus nicht gehörig trocknem Holze angefertigt wurden, in ihren einzelnen Theilen nicht mehr aneinanderschließen und passen, wenn das Holz durchs Austrocknen sich in einen engern Raum zusammenzieht (schwindet) — wogegen wieder trocknes Holz, wenn es in Folge aufgenommener Feuchtigkeit schwillt, andere Mißverhältnisse (z. B. daß Fenster und Thüren nicht mehr einpassen) herbeyführt.

Beym Werfen oder Krummziehen kommen alle obigen Verhältnisse a), b) und c) ins Spiel. Es erfolgt mit verschiedenen Modificationen und unter verschiedenen Bedingungen.

1) Wenn ein grüner Stamm oder Holzstück an seiner obern Seite durch Luft und Sonne stark austrocknet, während die untere etwa auf feuchtem Erdboden liegende Seite des Holzes noch die natürliche Feuchtigkeit mehr an sich behält, so geschieht es häufig, daß durch Verkürzung der Längenfasern der austrocknenden Seite des Holzstücks dieses sich in einen Bogen krümmt, so daß die ausgetrocknete Seite an der concaven, die noch mit mehr Feuchtigkeit durchdrungene Seite an der convexen Seite des Bogens sich befindet. Eben dieß findet auch

2) Statt bey Holzstangen und Stämmen, an denen die Jahresringe an der einen Seite (z. B. an der Mittagsseite) beträchtlich breiter, als an der entgegengesetzten (z. B. der Nordseite) sind, weil an dem breitern, minder dichten Theile der Jahreslagen die Holzfasern der Länge nach sich stärker zusammenziehen und verkürzen.

3) Wenn ein dünner, gerader, noch grüner Holzstamm in der Richtung des Durchmessers, der Länge nach, in zwey Hälften gesägt oder gespalten wird, so bleiben letztere nach dem Austrocknen nicht gerade, sondern nehmen eine bogenförmige Krümmung an, dergestalt, daß die Rindenseite einwärts, die Holzseite auswärts an der Krümmung befindlich ist, wovon die Ursache ist, daß sich an den unter der Rinde befindlichen Splintlagen die Holzfasern der Länge nach stärker zusammenziehen, als bey dem innern mehr reiferen Holze der Fall ist. Aus ähnlichen Ursachen krümmen sich auch stärkere Bohlen und andere Schnittnutzhölzer der Länge nach, wenn sie an einer Seitenfläche jüngeres, an der anderen beträchtlich älteres Holz haben. Außerdem bemerkt man noch,

4) zumal an einem stärkeren Holzstamme, daß, wenn er im Durchmesser der Länge nach in zwey Hälften getheilt wird, die platte Seiten= oder Schnittfläche an jeder Hälfte beym Austrocknen der Breite nach eine convexe Wölbung annimmt, so daß nun beide Schnittflächen nicht mehr auf einander passen (wie Fig. 9. an der Grundfläche des Stammes zu ersehen ist. Der durch die Mitte gehende Spalt ist mit b bezeichnet), aus der Ursache, weil sich die jüngern Holzlagen, der Breite nach, stärker zusammengezogen (verkürzt) haben, als die älteren Holzlagen.

(486)

Aus gleicher Ursache nehmen die von den Seiten eines Sägeblocks außerhalb des Kerns weggeschnittenen Bohlen beym Austrocknen der Breite nach eine muldenförmige Krümmung an. Je dicker die Breter, desto mehr; je dünner sie geschnitten werden, desto weniger pflegen sie sich im Allgemeinen zu werfen.

Besonderer Wuchs der Holzfibern veranlaßt eigenthümliche Krümmungen beym Austrocknen; so werden z. B. die Breter sich nach zwey Richtungen, wie ein Windmühlflügel, krümmen, wenn sie aus einem windschiefen oder solchen Stamme geschnitten sind, welcher einen schraubenförmigen Wuchs der Holzfibern hat. Wimmerig gewachsene Holzfasern bedingen wieder andere Erscheinungen des Werfens.

§. 38. Beym Aufreißen treten die oben §. 36. erwähnten Verhältnisse a), b), c) sämmtlich ein, und das Aufreißen erfolgt nach Verschiedenheit der Umstände unter verschiedenen Modificationen. Nämlich entweder bekommt

A. die Holzlage in Folge ihres Austrocknens selbst Risse, oder
B. sie veranlaßt durch ihr Zusammenziehen beym Austrocknen, daß in andern Theilen des Holzkörpers Risse entstehen.

Zu A. Die äußern Holzlagen an einem ganzen grünen Stamme trocknen durch Luft und Sonne schneller aus, als der innere Holzkörper. In Folge des Austrocknens haben sie ein Bestreben, sich in ein engeres Volumen zusammenzuziehen. — Wenn die Kraft des Zusammenziehens nicht stärker ist, als die Kraft des Zusammenhanges der Holzfasern unter einander, so werden keine Risse oder Sprünge entstehen (die aber oft, wenn das Holz starke Schläge oder Stöße erleidet, doch zum Vorschein kommen, vermöge der Spannung, in welcher die ausgetrockneten Holzlagen sich befanden). — Wenn dagegen die Kraft, womit die äußeren Holzlagen sich zusammenziehen, stärker ist, als der Zusammenhang des Holzkörpers an einzelnen Stellen, und besonders an den Spiegelfasern, so werden hier nach Umständen an der Seitenfläche und an den Grundflächen des Holzstücks Risse entstehen, welche der Länge des Stammes nach und von der Oberfläche oder Peripherie nach der Mitte (dem Kern) zu, in der Richtung von Radien laufen, und die nach Umständen bald länger, bald kürzer, bald breiter, bald schmäler sind; bald mehr, bald weniger tief, hineingehen. Diese Risse entstehen zuerst in den äußersten Holzlagen, sind hier am breitesten, und werden tiefer im Holze allmählig immer schmäler.

Die bey der Entstehung dieser Risse zu Grunde liegende Ursache ist, daß die äußeren austrocknenden Holzlagen sich nicht frey zusammenziehen können, indem das innere und Kernholz noch seinen Saft und sein früheres Volumen beybehielt, daher die äußeren Holzlagen nur durch stellenweise Zerreißung ihres Zusammenhanges sich in ein engeres Volumen zusammenziehen konnten. — Die Risse pflegen um so beträchtlicher zu seyn, je schneller das Holz von außen austrocknet, wie dieß an geschälten Stämmen der Fall ist. Stämme in der Rinde trocknen viel langsamer aus, und bekommen daher auch keine so beträchtlichen, aber meist viele feine Risse. Auch beschlagenes Holz bekommt, weil das Splintholz weggenommen ist, nicht so starke Risse, als runde von der Rinde entblößte Stämme. Wenn in einen Stamm in der Richtung des Durchmessers, der Länge nach, von der Peri-

pherie bis an die Markröhre ein Schnitt mit der Säge gemacht wird, so erweitert sich dieser Schnitt beym Austrocknen beträchtlich, aber der Stamm bekommt an seiner übrigen Oberfläche desto weniger beträchtliche Risse. Ebenso werden auch beträchtliche Risse verhütet, wenn ein Stamm im Durchmesser der Länge nach in 2 Hälften (so wie Fig. 9. es darstellt), oder nach den Radien in Viertel getheilt wird; die platten Seiten dieser Stücke bekommen gar keine Risse, und die gerundete Seitenfläche auch nur minder bedeutende Risse. Ebenso reißt ein Stamm auch nicht, wenn er, wie eine Röhre, in der Mitte ausgebohrt wird. Wenn ein Holzstamm auf 3 Seiten beschlagen wird, während man an der 4ten Seite ihm die Rinde läßt, so erhält an dieser Seite sein Holz gar keine beträchtlichen Risse. — Ein gutes Mittel, an beschlagenen Hölzern das starke Aufreißen zu verhüten und zugleich die gute Beschaffenheit des Holzes zu conserviren, ist, wenn man sie auf der Oberfläche mit trocknen Spähnen dicht bedeckt und diese von Zeit zu Zeit wechselt.

Zu B. Die austrocknenden, besonders jüngeren Holzlagen, können aber nun, in Folge ihres Zusammenziehens beym Austrocknen, auf verschiedene Weise Veranlassung zu Rissen in anderen Holztheilen, und namentlich in älterem Holze geben, z. B.

1) Stangenhölzer und schwächere Stämme erhalten an den Grundflächen zuweilen so starke Sprünge, daß sie sich in zwey und mehrere Theile eine Strecke weit zertheilen; die Holzarbeiter haben dafür den Ausdruck, „daß die Stämme sich wie eine Spicknadel öffnen," weil mit dieser Form jene Zertheilung Aehnlichkeit hat (wie Fig. 9. bey d zur Erläuterung dargestellt ist). Daß die zertheilten Stücke sich oben nach auswärts krümmen und von einander begeben, hat darin seinen Grund, weil sich die jüngeren Jahreslagen derselben beym Austrocknen der Länge nach mehr verkürzen, als das Holz nach dem Kerne zu; aus ähnlicher Ursache

2) reißen die aus dem Kerne eines Sägeblocks gesägten Bohlen an den Enden häufig bis auf eine gewisse Strecke in der Mitte, weil sich die jüngeren Holzlagen an beiden Seiten der Bohle beträchtlicher verkürzen, als der Kern, der überdieß noch durch die Markröhre an Festigkeit geschwächt wird.

3) Wenn der Kern an einem beschlagenen oder mit der Säge aus einem Blocke ausgesägten Stücke (z. B. an einem Stollen) nicht gegen die Mitte des Stücks, sondern nahe an einer Seite desselben liegt (wie Fig. 7., wo c den Kern, 1, 2, 3, 4 die Begrenzung des Stollenstücks darstellt), so wird letztere meistens ziemlich beträchtliche Risse erhalten, welche die an den entgegengesetzten Seitenflächen befindlichen jüngeren Holzlagen durch ihr stärkeres Zusammenziehen veranlassen; wogegen an dem Holzstück, in dessen Volumen der Kern nicht befindlich ist (dessen Begrenzung Fig. 7. durch 3, 4, 5, 6 bezeichnet ist), weniger Risse bekommen wird.

Die auf oben beschriebenen Wegen während des Austrocknens entstehenden Risse ziehen sich aber zum Theil, wenn die Holzstücke auch im Innern vollständig ausgetrocknet sind, wieder zusammen, oder werden schmäler, und die Risse werden ganz unmerkbar, wenn man das gerissene Holz eine Zeit lang in Wasser legt, wo das Holzgewebe sich wieder ausdehnt oder anschwillt.

(488)

In obigen Erörterungen ist das Aufreißen des Holzes nur in der Art dargestellt, wie es an gesundem, regelmäßig gewachsenem Holze unter verschiedenen Umständen zu erfolgen pflegt. Ein abnormer Wuchs der Holzfibern und fehlerhafte Beschaffenheit des Holzes veranlassen aber oft in ganz andern, verschiedenartigen Richtungen Risse. Dieß ist der Fall bey ästigen, wimmerig und schraubenförmig gewachsenen Holzfasern, ferner bey solchem Holze, was verdeckte Kernschälen hat, oder wo die Holzlagen nur schwach unter einander zusammenhängen, wie z. B. bey manchem Kiefern- und Fichtenholze. Eine Folge davon ist, daß alsdann der Holzkörper auch kernschälenartige Risse beym Austrocknen erhält, welche dann in Verbindung mit den in der Richtung der Radien entstandenen Rissen oft Risse bilden, die in Zickzack hin und herlaufen; zuweilen lösen sich sogar in Folge dieser kernschälenartigen Risse ganze Holzlagen vom Holzkörper ab. Eben so erfolgt an anbrüchigem Holze eine Entstehung von abnormen Rissen, die zuweilen sogar quer durch die Längenfasern gehen. Anbrüchiges Kernholz bekommt beym Austrocknen Risse, welche den Kernrissen (s. Fig. 22.) ganz gleich kommen.

§. 39. Endlich verdient noch angemerkt zu werden, daß die verschiedenen Hölzer nicht in gleichem Grade beym Austrocknen zum Schwinden, Werfen und Reißen geneigt sind.

Die dichtern und weniger wäßrige Theile enthaltenden Holzarten, z. B. Eschen-, Birnbaum-, Buchenholz, schwinden im Allgemeinen nicht so stark, als die poröseren, und mehr wäßrigen Saft enthaltenden, z. B. Linden- und Pappelholz, weil an letztern Holzarten, nach Verdunstung der Wäßrigkeit aus den weiten Poren, die Holzfasern sich einander nun um so mehr nähern können.

Die verschiedenen Grade des Werfens und Aufreißens, welche bey den verschiedenen Holzarten wahrgenommen werden, haben vorzüglich in folgenden Verhältnissen ihren Grund:

1) in dem höheren oder niederen Grade der Dichtigkeit und Contractilität der verschiedenen Holzlagen. An solchen Holzarten, wo das Kernholz und reife Holz beträchtlich dichter ist, als die jüngeren Holzlagen (wie z. B. bey Kiefern, Fichten, Eichen, Pflaumenbaum), und diese zugleich eine weit stärkere Zusammenziehung beym Austrocknen erleiden, erfolgen im Allgemeinen zahlreichere und größere Risse und Verwerfungen, als an solchen Holzarten, an denen das ältere und jüngere Holz an Dichtigkeit und Feuchtigkeitsgehalt nicht sehr verschieden sind, wie bey vielen leichten Holzarten, z. B. Linden, Erlen, Aspe, Weiden, der Fall ist, die auch darum weniger reißen, weil wegen der weiteren und zahlreicheren Poren die wäßrigen Theile schneller und gleichförmiger verdunsten.

2) In dem Bau der Fasern und in der Structur des Holzkörpers. Holzarten mit vielen und breiten Spiegelfasern, z. B. Eichen, Buchen, Eschen, sind dem Aufreißen mehr unterworfen, als andere von entgegengesetzter Beschaffenheit, und an denen die Holzfasern in der Richtung der Radien wegen wimmerigen Wuchses (wie z. B. beym Ahornholze) fester und inniger verbunden sind.

3) In der Menge und der Mischung der im Holze vorhandenen und im Safte desselben auflöslichen Bestandtheile. S. §. 22. — Viele von diesen Bestandtheilen scheinen eine starke Zusammenziehung des Holzkörpers, durch welche das Aufreißen bedingt wird, sehr zu befördern, was sich daraus ergiebt, daß Eichenholz und andere Holzarten, welche zwischen ihren Poren viele solche fixe Saftbestandtheile führen, dem Reißen sehr unterworfen sind; dagegen ihr Holz, wenn es im Wasser (z. B. durchs Flößen) ausgelaugt oder in Dampfmaschinen (s. §. 136.) ausgelohet wird, nicht mehr sich wirft und reißt.

Endlich ist aber auch nicht bey allen Stämmen ein und der nämlichen Holzart die Neigung zum Reißen, Werfen und Schwinden gleich stark; im Gegentheil nach Beschaffenheit des Bodens, der Lage, des Klimas und anderer Verhältnisse manchen Abweichungen unterworfen. So z. B. ist das auf nassem oder thonigem schweren Boden erwachsene porösere, sogenannte bransche Holz von Eichen und anderen Baumarten dem Reißen und Werfen viel weniger ausgesetzt, als das auf angemessenem Boden gewachsene, dichtere und festere Holz, was darin seinen Grund hat, daß das bransche Holz weit mehrere und größere Poren und in diesen nicht in dem Maaße die firnißartig glänzenden fixen Saftbestandtheile hat, wie das gewöhnliche Eichenholz, wodurch der oben erwähnte Einfluß jener Bestandtheile auf das Reißen des Holzes noch mehr Bestätigung erhält.

L. Die Dauer des Holzes.

§. 40. Der Zeitraum, wie lange das gefällte oder verarbeitete Holz seiner Natur nach und unter gewissen äußern Verhältnissen sich im gesunden, unveränderten Zustande erhält, bis zu dem Zeitpuncte, wo es anfängt, in Verderbniß überzugehen, wird mit dem Ausdruck: Dauer des Holzes, bezeichnet. — Diese letztere ist verschieden von der Lebensdauer eines Baums, die mit dem Keime beginnt und dem Tode endigt.

Die Erscheinungen der anfangenden und fortschreitenden Verderbniß des gefällten und verarbeiteten Holzes sind zwar nach Umständen verschieden, in den meisten Fällen nimmt aber die Verderbniß und Zerstörung des Holzes folgenden Gang.

Nach dem Fällen des Stammes hört der Organismus, die Lebenskraft, bald auf, wirksam zu seyn, und der Holzkörper tritt nun unter den Einfluß rein chemischer Kräfte, durch welche, unter begünstigenden Umständen, die Zersetzung eingeleitet wird. Der Hauptbestandtheil des Holzkörpers, die eigentliche Holzfaser, ist einer zweckwidrigen Veränderung und Verderbniß nicht leicht unterworfen. Sie kann sich unter günstigen Verhältnissen, z. B. an trocknen Orten, Jahrhunderte lang erhalten, ohne eine merkliche Veränderung ihrer Constitution zu erleiden, und nur an der ursprünglichen Festigkeit und Elasticität pflegt ein sehr altes, aber noch gesundes Holz etwas zu verlieren. — Die Saftgefäße des Holzkörpers mit ihrem Inhalte (den mehr oder weniger eingetrockneten Rückständen des Nahrungssaftes) sind vorzüglich und zuerst für die Verderbniß empfänglich *). Die extracti-

*) Oben §. 22. habe ich den Einfluß, den die verschiedenen Bestandtheile auf die Ausdauerungsfähigkeit des Holzes haben, schon bemerklich gemacht.

(490)

ren und schleimigen Bestandtheile jenes Holzsaftes sind nämlich unter dem Einfluß von Feuchtigkeit und Wärme geneigt, in eine Art von Gährung überzugehen, bey deren Fortschreiten endlich die Holzfasern selbst mit angegriffen werden. Diese erste Stufe der Verderbniß wird gemeiniglich mit dem Namen des Stockens belegt; in Folge davon verändert sich die Farbe auf eine widernatürliche Weise, und die Verbindung der Holzfasern und die davon abhängenden Eigenschaften der Härte, Festigkeit, Zähigkeit werden geschwächt. Stufenweise, schneller oder langsamer, — je nachdem die äußeren Umstände mehr oder weniger förderlich sind — schreitet dann die Verderbniß im Holze weiter fort. Das Holzgewebe wird immer loser, alle guten Eigenschaften, die das Holz im gesunden Zustande schätzbar machen, gehen nach und nach verloren, bis dasselbe endlich allen Zusammenhang verliert und in eine mürbe, zerreibliche Substanz — Moder oder Holzerde — aufgelöst wird. Nach Verschiedenheit der Umstände, nach der höheren oder niederen Stufe der fortschreitenden Verderbniß wird diese hin und wieder mit verschiedenen Namen belegt, z. B. Weißfäule, Rothfäule, Trockenmoder.

Der Trockenmoder, gewöhnlich von Schwämmen, namentlich von Merulius destruens und vastator, auch wohl von Boletus destructor begleitet, entsteht am häufigsten an frischen oder sonst feuchten Hölzern, welche in eine Lage (z. B. an verschlossene Orte) gebracht werden, wo sie die ihnen beywohnende Feuchtigkeit nicht verdunsten können. Durch den Trockenmoder und jene schnell sich verbreitenden Schwämme wird das Holz oft in kurzer Zeit so zerstört, daß es allen Zusammenhalt einbüßt. Durch mäßige (34° R. nicht übersteigende) Wärme werden die Fortschritte des Trockenmoders beschleunigt, wogegen man ihn in England durch stärkere Erhitzung der von Trockenmoder befallenen Räume (z. B. in Schiffen) vertrieben hat.

Das stockende und in Verderbniß übergehende Holz wird außer von obengenannten noch von mehreren anderen Arten von Löcher-, Blätter-, Riemen-, Warzen-, Labyrinthschwämmen heimgesucht, die jedoch nicht so schnell um sich greifen und minder schädlich sind.

Außerdem wird Holz, welches den Keim der Verderbniß in sich trägt, auch häufig von mehreren Arten von Holzwürmern und Insecten befallen, welche das Holz zernagen, mit unzähligen Höhlungen durchbohren, und die Nahrungssäfte desselben aussaugen, so daß der Holzkörper entweder gänzliche Zerstörung erleidet oder wenigstens an Brauchbarkeit verliert. Von Würmern angegriffenes Holz nennt man wurmstichig oder auch ohlmig.

§. 41. Die Dauer der Hölzer gegen Moder, Fäulniß, Wurmfraß, Schwämme und andere zerstörende Potenzen ist aber ferner sehr verschieden nach den äußeren Verhältnissen, je nachdem sie sich im Trocknen oder beständig unter Wasser befinden, oder einer gleichzeitigen und wechselnden Einwirkung von Feuchtigkeit und atmosphärischer Luft ausgesetzt sind.

Die meisten Holzarten halten sich oft Jahrhunderte lang in gutem Zustande, wenn sie beständig unter Wasser sich befinden, besonders Eichen und Erlen, welche hier zuweilen sogar eine steinartige Härte annehmen. Auch Kiefern, Lerchen und

Ulmen zeichnen sich durch lange Dauer unter Wasser aus, am wenigsten Linden und Weiden, deren Holzgewebe unter Wasser mehr an Zusammenhalt verliert. Zuweilen, zumal im Meerwasser, werden aber Hölzer unter Wasser von Bohrmuscheln angegriffen. Die meisten Holzarten zeigen sich unter Wasser am ausdauerndsten, wenn sie gleich nach dem Fällen unter Wasser kommen.

Auch in beständiger Trockenheit sind die meisten Holzarten dauerhaft, besonders wenn sie bald nach dem Fällen vollständig und gehörig austrockneten; im entgegengesetzten Falle werden sie selbst an trocknen Orten leichter von Würmern angegriffen. Inzwischen ist eine Holzart dem Wurmfraße mehr ausgesetzt, als eine andere; das Eichen-Kernholz, harziges Nadelholz, Linden-, Aspenholz, Ulmen-, Birnbaumholz sind dem Wurmfraße am wenigsten unterworfen, Buchen-, Eschen-, und Ahornholz schon mehr; am meisten aber Erlen-, Birken- und Haynbuchenholz. Ueberhaupt ist das Splint- und alles jüngere Holz dem Wurmfraße mehr unterworfen, als das ältere Holz; das im Winter gehauene weniger, als das im Safte gefällte. Wenn jedoch das letztere geflößt oder im Wasser ausgelaugt wurde, so wird es hernach von Würmern nicht so leicht angegriffen.

Bey einer gleichzeitigen dauernden oder wechselnden Einwirkung von Feuchtigkeit oder Nässe und atmosphärischer Luft können dagegen nur wenige Holzarten der Verderbniß lange widerstehen. Unter jenen Verhältnissen befinden sich z. B. Hölzer, welche in der feuchten Erde stehen (z. B. als Pfähle, Schwellen) oder nahe an der Oberfläche von Gewässern, beym Wasserbau, verwendet werden, oder die der freyen Witterung beständig ausgesetzt sind. Unter solchen Umständen tritt bald im Holzkörper eine Gährung ein, welche Verwitterung und Verwesung im Gefolge hat. Unter allen Holzarten dauert unter diesen ungünstigen Verhältnissen das reife und gesunde Kernholz von Eichen, Lerchen, Ulmen und Wachholder, edlen Kastanien und Taxus am längsten aus; desgleichen auch noch recht feinjähriges, harziges Kiefernholz, bey grobjährigem erhalten sich zwar die äußeren dichten Kanten der Jahresringe, das innere lockerere Holzgewebe derselben wird aber bald zerstört.

Was die Dauer des Holzes in der Erde betrifft, so kommt viel auf die Beschaffenheit des Bodens an. In einem feuchten, dichten Boden, wie z. B. ein thoniger ist, halten sich die Hölzer, als Pfähle, viel länger, als im Sandboden, weil im letzteren die atmosphärische Luft mehr Zutritt zu dem feuchten Holze hat, als in dem dichten Thonboden. Wenn frisch gefällte und verarbeitete Hölzer, bevor sie vollständig austrocknen, verbaut und in eine Lage gebracht werden, daß die in ihnen noch vorhandene natürliche Feuchtigkeit nicht weiter verdunsten kann (z. B. wenn das noch frische Holz einen Ueberzug von Gyps oder Stucaturarbeit oder einen Anstrich von Oelfarbe erhält, oder sich in so feuchter Umgebung befindet, daß keine Austrocknung weiter Statt finden kann), so werden sie leicht von dem oberwähnten Trockenmoder und von den verwüstenden Aderschwämmen befallen.

§. 42. Ob nun zwar laut obiger Auseinandersetzung eine jede unserer einheimischen Holzarten unter den erwähnten verschiede-

(492)
nen Verhältnissen vermöge ihrer eigenthümlichen Structur und Mischung (d.i. des Inbegriffs ihrer chemischen Bestandtheile) mehr oder weniger der Verderbniß — dem Moder, Fäulniß und Wurmfraß — unterworfen ist, und also eine ihr im Ganzen genommen eigenthümliche Dauer zugeschrieben werden kann; so finden doch eben so, wie bey allen früher aufgeführten physischen Eigenschaften, auch in Rücksicht der Ausdauerungsfähigkeit gegen Moder, Fäulniß und Wurmfraß selbst bey ein und der nämlichen Holzart nach Boden, Lage, Klima und Standort, worin sie erwächst und nach dem Alter des Holzes wesentliche Modificationen Statt, und man kann im Allgemeinen annehmen, daß die nämlichen Verhältnisse, welche auf Vermehrung der Dichtigkeit, des eigenthümlichen Gewichts, der Festigkeit der Holzarten nach §. 28 — 30. einwirken, auch ihre Ausdauerungsfähigkeit befördern, so daß ein minder dicht und fest erwachsenes Holz derselben Holzart auch eine geringere Dauer besitze. Daher denn auch Splint und junges Holz sich viel weniger dauerhaft zeigt, als reifes Holz. Inzwischen ist doch auch nebenbey noch die Behandlung der Hölzer beym Fällen und nachher von wesentlichem Einflusse; denn nach §. 52. wird durch das Entrinden, Anhauen und Austrocknen der Hölzer auf der Wurzel, ferner durch das Ausgrünen der gefällten Bäume (s. §. 62.) die bessere Dauer ihres Holzes sehr befördert. Eben dieß wird noch durch das Auslaugen, Auskochen, Auslohen, Räuchern, Tränken mit Theer, Oel, Ankohlen u. s. w. erzielt.

IV. Von den besondern und fehlerhaften Beschaffenheiten in der Structur und Constitution des Holzkörpers.

§. 43. **Unter den besondern und fehlerhaften Beschaffenheiten, welche sich in Rücksicht des Zusammenhangs, der Structur, des Wuchses und der Gesundheit am Holze des lebenden Baumes ereignen und von bleibender Dauer sind, verdienen vorzüglich nachfolgende eine nähere Betrachtung, indem durch ihr Daseyn das Holz häufig zu technischen Zwecken unbrauchbar oder minder tauglich gemacht wird; wiewohl manche von jenen besondern Holzbeschaffenheiten das Holz zu gewisser Nutzanwendung noch empfehlenswerther machen können.**

A. Risse oder Klüfte.

§. 44. Die am lebenden Holze vorkommenden Risse oder Klüfte sind von verschiedener Art. Sie laufen nämlich nach der Länge des Stammes herunter a) entweder nach der Richtung der Spiegelfasern, sich als Radien zwischen Peripherie und Centrum des Stammes ausdehnend, wie die Kernrisse und Eisklüfte, oder b) zwischen zwey Holzlagen oder Jahresringen, welche man Schälrisse oder auch Kernschäle nennt.

Die Kernrisse (Fig. 22.) entstehen im Kernholze unfern der Markröhre und ziehen sich von da nach den äußeren jüngeren Holzringen hin. Sie finden sich gewöhnlich an solchen Stämmen, die aus Alter oder Krankheit von Innen anfangen abzusterben und kernfaul zu werden. Diese Risse sind, wenn die Verderbniß des Holzes schon ziemlich weit vorgeschritten, schon

an dem eben gefällten Baume zu bemerken, am häufigsten aber zeigen sie sich erst dann, wenn das Holz bis auf einen gewissen Grad ausgetrocknet ist.

Die Eisklüfte (Fig. 21.) laufen ihrer Breite nach vom äußeren Umfange des Stammes, oder den jüngern Holzlagen aus nach dem Mittelpuncte zu. Sie entstehen am häufigsten durch Frost, zuweilen auch durch gewaltsames Biegen von Winden u. s. w. und durch zu starken Zufluß von Säften auf nassem Boden. — Nach ihrer Entstehung stellen sie sich meist als offene Klüfte an der Oberfläche des Stammes dar (b), mit der Zeit überwachsen sie, indem sich neue Holzlagen darüber anlegen (a), und ihr Daseyn verräth sich dann an der Oberfläche des Baums zuweilen noch durch strickförmige, der Länge nach herunterlaufende Erhabenheiten. Eisklüfte finden sich häufiger bey Bäumen, welche einzeln oder am Saume der Waldungen und in südlicher Lage stehen. Im geschlossenen Stande kommen sie seltener vor.

Die Schälrisse (Fig. 20.), welche Klüfte zwischen zwey Holzlagen bilden, gehen bald auf eine längere, bald kürzere Strecke der Länge des Stammes nach herunter, und zwar entweder rund um den Stamm, wie b, oder nur um einen Theil der Peripherie desselben, wie a. Die Kernschälen entstehen vorzüglich durch Zufälle, wobey eine Trennung des Bastes vom Splint verursacht wird, z. B. wenn die Stämme durch Winde*) oder andere Kräfte stark hin und hergebogen werden; ferner auch durch zu starke Saftanhäufungen. Diese letztere Ursache liegt vorzüglich zu Grunde bey den an Kopfholzstämmen so häufig zu bemerkenden, meist um die ganze Peripherie derselben herumlaufenden Kernschälen; weil nach dem Köpfen der eintretende Saft, wegen Mangel der Aeste und Blätter, sich nicht aufwärts verbreiten kann, daher sich anhäuft und stockt, wodurch die Verbindung der jungen Holzlage mit der darunter befindlichen älteren gehemmt wird und eine Kluft entsteht, oder auch wohl durch die Saftmenge die Rinde in Rissen den Eisklüften ähnlich auseinander getrieben wird, aus welchen dann der Saft ausfließt. — Eine andere Beschaffenheit hat es mit den Klüften, welche entstehen, wenn durch Verletzungen an einer Stelle des Stammes die Rinde mit der Basthaut abgerissen und das Holz entblößt wird, welches dann an der entblößten Oberfläche austrocknet und abstirbt. — In der Folge kann zwar die letztere wieder mit neuen Rindenlagen überwachsen und bedeckt werden; inzwischen wird jenes abgestorbene Holz von den darüber angelegten jüngeren Holzlagen jederzeit durch eine Kluft getrennt bleiben. Kernschäliges Holz taugt nicht zu vielen technischen Nutzanwendungen, auch nicht zu Schnittnutzholz, weil beym Schneiden die Stücke auseinander fallen. Häufig ist das Holz unterhalb dem Schälrisse anbrüchig.

Die sogenannten Harzgallen, d. i. die mit Harz angefüllten Höhlungen und Klüfte im Holze mancher Nadelholzbäume scheinen ihren Ursprung vorzüglich aus Kernrissen, Eis-

---

*) Aus dieser Ursache entstehen die Schälrisse vorzüglich häufig an Bäumen in westlicher Exposition, da von Westen her die meisten starken Winde zu kommen pflegen.

(494)

klüften und Schälrissen zu nehmen, in welche sich nach ihrer Entstehung der harzige Baumsaft ergießt und dann erhärtet.

B. Doppelter Splint, Fig. 23.

§. 45. Wenn an einem Baume außer den unter der Rinde befindlichen Splintlagen b noch mitten zwischen dem reifen gesunden Holze c und d Jahreslagen von lockerem, schlechten, splintähnlichen Holze a vorkommen, so belegt man diese Beschaffenheit mit dem Namen des doppelten Splintes. Die Ursachen dieses Ereignisses sind: nasse Sommer und früh einfallende Herbstfröste und kalte Winter, welche die vollständige Ausreifung der Splintlage verhindern. Die im magern dürren Sande oder im zu feuchten und fetten Boden stehenden Bäume sind der Entstehung des doppelten Splintes am meisten unterworfen. Auch periodische Krankheiten, von denen ein Baum befallen wird, kann dazu Veranlassung geben. Zuweilen geht der doppelte Splint nicht um die ganze Peripherie des Stammes, sondern nur um einen Theil derselben.

Die technische Benutzung der Hölzer wird durch solche zwischen dem reifen guten Holze befindlichen, schlechten, leicht verderbenden splintartigen Lagen begreiflicher Weise sehr beeinträchtigt, da überdieß oft auch noch Risse veranlaßt werden, weil sich das splintartige Holz stärker, als das anstoßende reife Holz beym Austrocknen zusammenzieht. Aehnliche Mißverhältnisse, jedoch im weit mindern Grade, entstehen auch schon, wenn an einem Stamme, vorzüglich nahe aneinander befindliche Jahreslagen in Dicke zu bedeutend verschieden sind; denn die dickeren Jahreslagen sind dann meistens auch von minderer Dichtigkeit und mit den anstoßenden schmälern und dichtern nicht fest genug verbunden und lösen sich daher von diesen leicht beym Austrocknen los.

C. Aststellen (Aeste).

§. 46. So nennt man diejenigen Stellen im Holze eines Stammes, wo ehemals Zweige ansaßen. Sie gehen oft bis nach dem Mittelpuncte des Baums und sind von desto größerem Umfange, je dicker und älter die Aeste waren, von denen sie herrühren. An isolirt stehenden Bäumen finden sie sich häufiger, als bey denen im geschlossenen Stande, weil im letzteren Fall die unteren Aeste an den Bäumen aus Mangel an zureichender Luft und Sonne bald absterben, so daß nachher bey fortschreitendem Wachsthume des Baumes das untere Stammende im hohen Grade von Aesten frey wird. Da Aststellen die Festigkeit des Holzes schwächen (indem die Stämme auf solchen Puncten leichter brechen), auch der regelmäßigen Bearbeitung des Holzes Hindernisse entgegensetzen und dem äußeren Ansehen der Holzarbeiten Eintrag thun, so wird ästiges Holz in der Regel zu den meisten Holzarbeiten nicht gern angewendet, einzelne Fälle ausgenommen, wo man sehr ästige Stämme wegen ihres härteren und dichteren Holzes zu gewissen Zwecken vorzieht.

D. Auswüchse oder Knoten, wulstförmige Erhabenheiten auf der Oberfläche des Stammes.

§. 47. Da, wo ein starker Ast vom Stamme genommen oder durch Verletzungen der Rinde und des Holzes Wunden ent-

standen, bilden sich dergleichen wulstähnliche Auswüchse und Knoten auf folgende Art. Es reproducirt sich namlich an solchen Stellen eine neue Rinde, die sich mit der Zeit ganz über das entblößte Holz verbreitet, aber durch eine Kluft von letzterem immer getrennt bleibt. Die sich anlegenden neuen Holzlagen bilden dann über Wunden wulstförmige Erhabenheiten an der Oberfläche des Stammes oder auch, besonders bey überwachsenen Aesten, Knoten. So lange die Aststelle noch nicht ganz von einem solchen Knoten bedeckt ist, sondern im Mittelpuncte desselben sich noch eine Oeffnung befindet, so erhält diese den Namen eines Ochsenauges.

E. Der wimmerige und maserige Wuchs des Holzes.

§. 48. Wo die Fasern wellenförmig und kraus in einander verschlungen sind, entsteht gewöhnlich an den obgenannten Knoten und Ochsenaugen, und überhaupt, wo über Wunden oder entblößtem Holze sich neue Rinden und Holzlagen anlegen. Auch da, wo der Wurzelstock an den Stamm und an diesen sich die Aeste anschließen, pflegen die Holzfasern eine solche wellenförmige Biegung anzunehmen. Obgleich das wimmerige und maserige Holz zu Spaltarbeiten und manchen andern Zwecken untauglich ist, so wird es doch zu andern Absichten, z. B. zu Fourniren, Pfeifenköpfen u. s. w. sehr geschätzt; daher man den Stämmen von solchen Baumarten, welche zu Bildung eines schönen Maserholzes vorzüglich geneigt sind, wohl absichtlich Wunden beybringt, um einst das darauf entstandene Maserholz, wenn es die gehörige Dicke erreicht hat, aus dem Stamme, zum Behuf der technischen Benutzung, auszuhauen. Das schönste Maserholz entsteht gemeiniglich alsdann, wenn an der reproducirten jungen Rinde der Knoten und Auswüchse viele Knospen und Wasserreiser austreiben und wieder absterben, welche dann kleine Aststellen zurücklassen, die sich als Puncte und Flecken verschönernd zwischen den verschlungenen Holzfasern ausnehmen.

F. Schraubenförmiger Wuchs der Holzfibern.

§. 49. Es finden sich nicht selten Stämme, deren Längenfasern nicht in senkrechter Richtung laufen, sondern sich schraubenförmig um die Achse des Stammes winden. Man hat die Ursache dieses schraubenförmigen Wuchses der Holzfasern starken Winden zugeschrieben, die in der Jugend den Stämmen eine widernatürliche Drehung gegeben; inzwischen scheint es wahrscheinlich, daß jener abnorme, schraubenförmige Wuchs schon in einer besondern Organisation des Saamenkorns gegründet sey, da man ihn bereits bey ganz jungen Holzpflanzen antrifft, auf welche der Wind keinen merklichen Einfluß haben konnte. Zu technischen Zwecken, wo die Stämme im Ganzen verwendet werden, schadet der schraubenförmige Wuchs weniger; zu spaltigen Nutzhölzern ist solches Holz aber in der Regel gar nicht und auch nicht gut zu Schnittnutzholz zu gebrauchen, weil im letzten Fall die Längenfasern des schraubenförmig gewachsenen Holzes quer durchschnitten werden und die geschnittenen Waaren deswegen leicht beym Biegen brechen, auch beym Austrocknen sich windschief krumm ziehen.

(496)

G. Anbrüchiges Holz*).

§. 50. Dasjenige Holz, welches am noch lebenden Baume schon in geringerem oder stärkerem Grade zur Verderbniß übergegangen ist, nennt man **anbrüchiges Holz**, dergleichen Holz hat gemeiniglich seine natürliche Farbe mit einer anderen helleren oder dunkleren vertauscht und ist, je nachdem es auf einer höheren oder niederern Stufe der Verderbniß steht, mehr oder weniger spröder, weicher, leichter. — Die Ursachen einer stellenweisen oder totalen Verderbniß des Holzes am stehenden Baume sind mancherley, z. B. äußere, dem Stamme beygebrachte Wunden, in denen sich, wie in Ochsenaugen, Wasser sammlet und Holzfäule veranlaßt; ferner Stockung und Verderbniß der Säfte, Schwächung des Gefäßbaues, aus unpassendem Boden und anderen der Vegetation ungünstigen Verhältnissen entstanden. Auf solchen Wegen entstehen mancherley, und zum Theil tödtliche Baumkrankheiten, als Krebsgeschwüre, Brand, Trockniß. Auf magerm Sandboden, der im Sommer sehr trocken wird, sind die Bäume vorzüglich häufig dem Brande ausgesetzt. Mit der Desorganisation des Holzes und der Säfte eines Baums sind dann auch gewöhnlich Schwämme, ein häufiger Ansatz von Flechten, Moosen, Würmern und Insecten vergesellschaftet, welche das Ihre zur gänzlichen Destruction des Holzes beytragen. Durch Flechten und Moose, welche die Oberfläche der Rinde besonders häufig auf feuchtem Boden und in rauhem unpassenden Klima überziehen, werden die Functionen der Rinde gestört. Indem sie selbst durch die eindringenden Wurzeln jener Kryptogamen destruirt wird, leidet meistens auch die Gesundheit der Stämme und ihres Holzes. — In früheren Zeiten wurde bey der sogenannten **Wurmtrockniß** der Fichten u. s. w. der Borkenkäfer als erste Ursache angesehen; spätere Beobachtungen haben inzwischen gelehrt, daß derselbe zuerst nur solche Stämme anfällt, welche in einem krankhaften Zustande sich befinden.

Wenn ein Baum vor Alter abstirbt, so erleiden gemeiniglich zuerst die in der Mitte des Stammes befindlichen Holzlagen eine Zerstörung, indem ihr Holz anbrüchig und endlich in eine lockere, leichte, zerreibliche Substanz verwandelt wird, welche man **Baumzunder** nennt, da sie in vielen Fällen bey vollkommener Trockenheit, wegen ihrer leichten Entzündbarkeit, die Stelle des gewöhnlichen Zunders vertreten kann. Mit der gänzlichen Verwesung dieses Zunders wird endlich der Stamm im Innern ganz hohl, — der Baum legt zwar dann oft von außen noch neue, wiewohl schwache Holzlagen an; wenn aber in seinem Innern die Verderbniß des Holzes immer weiter nach der Peripherie zu vorschreitet, so kann sich der Stamm aus Mangel

*) Das anbrüchige Holz erhält im gemeinen Leben oft sehr verschiedene Benennungen, je nachdem es auf einer niedern oder höhern Stufe der Verderbniß steht, von dieser oder jener Holzart ist, und diese oder jene Ursache der Verderbniß zu Grunde liegt. So z. B. heißt Fichtenholz rothseitig, wenn es in Folge anfangender Destruction rothe Färbung angenommen hat. **Weißfaul** nennt man ein anbrüchiges Holz, das eine weiße Farbe und eine brüchige, mulmige Beschaffenheit erhalten hat. Wenn Eichenholz eine rothbraune Farbe hat, so deutet dieß auf angehende Verstockung. Man findet dieß häufig bey Eichen, die auf Sumpfboden gewachsen sind.

innerer Festigkeit nicht mehr gegen die Gewalt der Winde erhalten, er wird dann umgestürzt und zu Lagerholz.

Uebrigens sind die anbrüchigen Hölzer von jeder Art zu mechanisch-technischen Benutzungen unbrauchbar und nur etwa noch als Brennmaterial anzuwenden.

Zweytes Kapitel.

Von der Behandlung der Nutzhölzer vor der Zugutmachung.

§. 51. Die Behandlung der Nutzhölzer vor ihrer technischen Zugutmachung hat auf diese in vieler Hinsicht einen wichtigen Einfluß, indem zugleich davon die gute Beschaffenheit und Brauchbarkeit der Arbeit gar sehr abhängt. Diese Behandlung bezieht sich auf folgende Gegenstände: A. auf die Erziehung tauglicher Nutzhölzer; B. auf richtige Auswahl derselben vor dem Fällen; C. auf das Fällen selbst; D. auf die Zurichtung der Nutzholzstämme nach dem Fällen; E. auf die zweckmäßige Aufbewahrung der rohen Nutzhölzer.

A. Die Erziehung tauglicher Nutzhölzer.

§. 52. Es gehört dieser Gegenstand eigentlich in die Forstwirthschaft und ist unter dieser Rubrik bereits in der Encyklopädie, der Hauptsache nach, abgehandelt worden, daher ich darüber nur noch einige Bemerkungen nachtrage.

Wenn man die Erziehung von Nutzhölzern überhaupt und gewisser Sorten beabsichtigt, so kommt dabey vorzüglich in Betracht:

1) Daß man einerseits aus der Forsttechnologie wisse, welche Holzarten im Allgemeinen und nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit für jede Sorte von Nutzholz als Material passen; ander Seits aus der Forstwirthschaft die zweckmäßigen Behandlungsweisen kenne, um von jeder Holzart alle Sorten von Nutzholz, die sie liefern kann, in möglichster Vollkommenheit zu erzielen. Es sind dabey nun weiter besonders zu berücksichtigen:

2) Die Länge und Dicke, die der Stamm u. s. w. für jede Nutzholzsorte haben muß, wonach zuweilen die Bewirthschaftung der Holzarten einzurichten ist.

3) Der Wuchs, ob derselbe gerade oder nach gewissen Richtungen gekrümmt seyn muß. Um ganz gerade Stämme zu erziehen, ist in der Regel ein angemessener geschlossener Stand der Bäume erforderlich, der auch zu Gewinnung spaltiger Nutzhölzer führt. In manchen Fällen kann auch noch das Schneideln zu Erzielung gerader, langer, astloser Stämme sehr förderlich seyn. Ein Beyspiel liefern die sogenannten Rigaer Masten. Diese bestehen aus Kiefern, welche schon vom 20sten Jahre an zu dieser Bestimmung dadurch vorbereitet werden, daß man ihnen immer die untersten Aeste hart am Stamme wegnimmt. Die dadurch entstehenden Aststellen überwachsen bald mit neuen astreinen Holzlagen. — Dergleichen astlose Mastbäume bieten den größten Stürmen Trotz, während Mastbäume von nicht so

(498)

zugerichteten Stämmen leicht an den Stellen, wo sich Aeste oder Quirle befanden, brechen *). Wenn dagegen zu andern Nutzholzsorten Hölzer nach einem bestimmten krummen Wuchs erforderlich sind, so hat man die Erziehung derselben weniger in der Gewalt, indem die für diesen Zweck vorgeschlagenen Methoden entweder in den Erfolgen unzuverlässig oder zu mühsam und daher im Großen nicht leicht ausführbar sind. Z. B. das Biegen der Stämme und Aeste in der Jugend durch Gewichte u. s. w., das Anbinden an schablonenähnliche Vorrichtungen u. s. w.

4) Um die Nutzhölzer, der innern Beschaffenheit des Holzes nach, von möglicher Vollkommenheit zu erziehen, muß man jede dazu bestimmte Holzart in den in dieser Rücksicht passenden Boden, Stand, Lage und Klima versetzen. In mäßig mit Dammerde gemischtem und nicht zu schwerem Boden wächst in der Regel ein weit vorzüglicheres Nutzholz, als auf nassem, schwerem, thonigem Lande, wo das Holz gemeiniglich poröser, minder dicht, hart und fest erwachst, auch zum Theil von Würmern und Schwämmen leichter angegriffen wird.

Ein Mittel zur Verbesserung des Holzes am Stehen ist das Entrinden der Stämme. Das Verfahren dabey ist folgendes: Im Frühjahre, wenn der Saft in die Bäume getreten, läßt man an denjenigen Stämmen, welche im nächsten oder folgenden Jahren gefällt werden sollen, die Rinde und zwar am ganzen Stamme, von der Wurzel an bis zu den Zweigen, völlig ablösen. In diesem Zustande bleiben die Bäume auf der Wurzel stehen, bis die Zweige abgestorben sind, worauf man zum Fällen derselben schreitet. Nach mehreren Erfahrungen, z. B. von Dühamel, Büffon u. A., wird dadurch das Holz überhaupt und namentlich das Splintholz weit dichter, härter, fester und dauerhafter und reißt auch beym Austrocknen weniger. — Inzwischen hat sich nach den bey der englischen Marine angestellten Versuchen der Vorzug einer größeren Dauer im Vergleich gegen gewöhnliches Eichenholz nicht ausgezeichnet bewährt. — Das schon von Vitruvius empfohlene Verfahren, wonach die Stämme unten um den ganzen Umfang herum mit einer Kerbe von der Rinde aus bis ins Holz hinein angehauen werden und dann auf der Wurzel bis zur Austrocknung stehen bleiben, wo sie aber bald absterben, gewährt zwar auch schon eine Verbesserung des Holzes, aber in geringerem Grade, als das beschriebene völlige Entrinden der Bäume.

B. Die richtige Auswahl der Nutzhölzer vor dem Fällen.

§. 53. Diese beruht eines Theils auf der genauen Kenntniß der Eigenschaften des Holzes, welche zu jeder Sorte von Nutzholz erforderlich sind, was in der Forsttechnologie gelehrt wird; andern Theils auf der Kenntniß, wie sich die Beschaffenheit eines stehenden Baumes in Bezug auf seine Brauch=

*) Inzwischen ist ein solches Schneideln zu Erziehung langer gerader Nutzholzstämme nicht bey allen Holzarten mit Nutzen anzuwenden; denn z. B. Eichen werden beym Schneideln knickig, knotig und im Holze wimmerig, das zugleich auch seine Spaltigkeit verliert. Dies gilt noch von vielen andern Laubhölzern.

barkeit, als Nutzholz, mit hinreichender Zuverlässigkeit prüfen läßt, wozu jetzt die nöthige Anleitung gegeben werden soll. Es kommen dabey folgende Gegenstände in nähere Untersuchung.

1) Zu welcher Holzart ein zu Nutzholz ausgewählter Baum gehöre. Während der Vegetations-Periode wird dieß aus Blättern, Blüthe und Früchten leicht erkannt; im Winter ist es bey denjenigen Bäumen, welche ihr Laub verlieren, zuweilen schwieriger und muß hier vorzüglich die Beschaffenheit der Rinde, der Stand der Knospen und die Bildung der Aeste u. s. w., die nöthige Aufklärung geben.

2) Die äußere Gestalt des Baumes; die Länge und Dicke des Stammes, der gerade oder krumme Wuchs — (deren Verhältnisse durch unmittelbare oder trigonometrische Messungen mittelst Dendrometern und andern Instrumenten, oder durch gutes Augenmaß abgeschätzt werden) bestimmen, in wiefern ein Baum und einzelne Theile desselben zu Anfertigung einer Nutzholzsorte tauglich sind. Bey krummen Nutzhölzern ist vorzüglich zu prüfen, ob der stehende Baum die beabsichtigten Krümmungen in dem gehörigen Maaße besitze, denn, wenn dieß nicht der Fall wäre, würde zu viel Holz als unnütz abgespannt (d. h. weggehauen) werden müssen, auch würde die Festigkeit des Holzes durch theilweise Durchhauung der Längenfasern geschwächt werden.

3) Die innere Beschaffenheit des Holzes an einem stehenden Baume, in Bezug auf seine Brauchbarkeit als Nutzholz, ist am schwierigsten mit Zuverlässigkeit zu erproben; inzwischen geben außer der Beschaffenheit des Bodens, der Lage und des Standorts *) folgende Kennzeichen in vielen Fällen zureichende Aufklärung.

a) Die Beschaffenheit der Zweige mit den Blättern. Wenn diese, besonders am Gipfel, ein lebhaftes Ansehen und einen hervorragenden Wuchs und grüne Blätter von gehöriger Größe und Ausbildung besitzen, und starke und lange Jahrestriebe machen, so kann dieß als Zeichen eines gesunden, im lebhaften Wachsthum stehenden Baums gelten. — Bemerkt man dagegen, daß die Krone des Baums sich oben rundet, und die Jahrestriebe kürzer werden, so ist dieß ein Zeichen von abnehmendem Wachsthume, und wenn vollends die Zweige des Gipfels schmachten, nur ganz kurze Triebe machen, wenige und gelbe oder nicht gehörig ausgebildete Blätter haben, oder gar abgestanden sind, so sind dieß Beweise, daß der Baum anfängt einzugehen, oder sich wenigstens in einem krankhaften Zustande befindet, was sein Holz verdächtig macht. Dieß ist auch oft der Fall bey Bäumen, welche im Frühjahre früher ausschlagen und dagegen im Herbst ihre Blätter früher verlieren, als andere ihrer Art, die sich in gleichem Boden und gleichen übrigen äußeren Verhältnissen befinden. Zu einzeln stehende und gelb aussehende Blätter bey Eichen und andern Bäumen sind Zeichen

*) Oben im ersten Kapitel §. 27 und ff. ist gezeigt worden, welchen wichtigen Einfluß diese Verhältnisse auf die Beschaffenheit des Holzes der Bäume haben, und wie z. B. in einem sumpfigen Boden gewachsene Eichen u. a. Hölzer ein außergewöhnlich poröses und zu vielen technischen Zwecken nicht, oder nur minder brauchbares Holz liefern.

(500) von anbrüchigem oder branschem Holze. Wenn bey manchen Baumarten die Aeste der Bäume anfangen, sich gegen den Boden zu neigen, so ist dieß meist ein Zeichen, daß die Bäume anfangen zurückzugehen, zum Theil in Folge eines unpassenden Bodens.

b) Die Beschaffenheit der Wurzeln, welche beym Abräumen der darüber befindlichen Erde erkannt wird. Sind die größeren Wurzeln angefault oder auch nur die kleinen Wurzeln spröde, schimmlich und verdorben, so ist in der Regel auch das Stammholz von schlechter Beschaffenheit. Bey Stämmen und Stangen, welche aus alten Wurzelstöcken hervorgewachsen, ist diese Probe um so weniger zu unterlassen. Da dergleichen Wurzelstöcke häufig im Innern faul sind und von ihnen aus sich dann die Fäulniß nicht selten auch in die daraus hervorgewachsenen Stämme verbreitet.

c) Die Beschaffenheit der Rinde. Wenn diese an jüngeren Stämmen, nach Maßgabe der Holzarten, fein, glatt und bis zu den Aesten von natürlicher und ziemlich gleichförmiger Farbe ist, so gilt dieß als ein gutes Zeichen von der Gesundheit der Bäume. An alten Stämmen, die fast immer eine gröbere, mehr aufgerissene Rinde haben, ist man zu ähnlichen günstigen Vermuthungen berechtigt, wenn in den Vertiefungen der äußeren abgestorbenen, aufgerissenen Rinde noch saftige junge Rinde vorhanden ist. Eine widernatürliche Farbe der Rinde, so wie widernatürliche Risse, besonders Querrisse, machen das Holz verdächtig, so z. B. zeigt bey der Mastbuche eine rothe Rinde Trockenheit des Stammes an. Eine weiße Rinde an der Eiche läßt weiches Holz erwarten.

Befinden sich in der Rinde des Baumes größere oder kleine runde Löcher, liegt Wurmmehl davor, arbeiten Grünspechte und ähnliche Insecten fressende Vögel an einem Baume stark, so sind dieß sichere Beweise von Wurm- und Insectenfraß und auch von eintretender Wurmtrockniß, welche einen um so höheren Grad erreichte, wenn sich die Rinde leicht ganz oder theilweise vom Holze losbrechen läßt, oder von selbst abfällt.

d) Häufiges Moos und Flechten, desgl. Schwämme am Stamme und an Aesten deuten auf schlechte Beschaffenheit des Holzes, — was noch gewisser zu erwarten ist, wenn die Schwämme zwischen Holz und Rinde hervorbrechen.

e) Klüfte oder Risse auf der Oberfläche des Stammes, die bis ins Holz hineinlaufen, strickförmige Erhabenheiten und Adern (als Spuren überwachsener Eisklüfte), Beulen, Rosen, Auswüchse, Knoten, Ochsenaugen (als Ueberbleibsel ehemaliger Wunden und vom Stamme abgetrennter Aeste) machen, wo nicht den ganzen Holzstamm, doch wenigstens die Stellen desselben, wo sie sich befinden, verdächtig. Man pflegt die Ochsenaugen auch wohl mit einem Stäbchen zu sondiren; findet man in der Tiefe derselben nach vorgängigem Regen noch Wasser, so hält man das darunter befindliche Holz für noch unverdorben; im Gegentheil für anbrüchig. Außergewöhnliche Dicke des Stammes gegen das untere Ende deutet auf Kernfäule. Zuweilen findet sich zwischen einem Aste und dem Stamme ein Spalt, weil durch Winde der Ast von jenem etwas los getrennt

worden. In dergleichen Spalte dringt leicht Wasser ein, das Fäulniß im Holze veranlaßt.

f) Krebsartige und andere Baumgeschwüre und außen am Baume befindliche faule Stellen sind sichere Anzeigen von der Verdorbenheit des benachbarten Holzes, oder auch wohl des ganzen Holzkörpers eines Baums.

g) Schraubenförmige um den Stamm herum laufende Adern deuten auf einen ähnlichen gedrehten Wuchs der Holzfasern. Durchs Anschalmen der Rinde (wobey ein Stück Rinde aus dem Baume ausgehauen wird) läßt sich der schraubenförmige, desgleichen auch ein wimmeriger Wuchs der Holzfibern leicht entdecken, indem die Rinde in ihren Fasern einen ähnlichen Wuchs, wie das Holz hat.

h) Aus dem Schalle, welchen der außer der Saftzeit mit dem Rücken einer Art angeschlagene Baum von sich giebt, wird ebenfalls auf die Beschaffenheit seines Holzes geschlossen. Ein hohler Klang zeigt Höhlungen und anbrüchiges Holz an. Ein hell klingender Schall gilt dagegen für ein Zeichen von gesundem Holze, jedoch nicht mit Zuverlässigkeit bey beträchtlich starken Stämmen, welche hell klingen können und doch im Innern verdorbenes Holz haben mögen. Eben so klingt ein Stamm, wenn er an der Nordseite angeschlagen wird, wo er gewöhnlich das dichteste Holz hat, oft hell, und hat doch zuweilen verdorbenes Holz. Um recht genau zu gehen, muß ein Stamm nicht bloß auf einzelnen Stellen, sondern rund herum überall mit der Art beklopft werden und da, wo er hohl klingt, weitere Untersuchung angestellt werden. Auch ist es rathsam, daß jede zu beklopfende Stelle vorher von der Rinde entblößt werde, weil letztere, besonders wenn sie dick ist, Tauschungen in Rücksicht des Schalles veranlassen kann.

i) Das Anbohren des Stammes mittelst eines Holzbohrers. Die zunehmende Leichtigkeit, womit der Bohrer gegen die Axe desselben eindringt, der faulige Geruch und das verdorbene Ansehen der Bohrspäne sind sichere Kennzeichen einer Verderbniß des Holzes. Auf ähnlichem Wege sind auch überhaupt alle verdächtige Stellen eines Baumes zu erprüfen; was jedoch am stehenden Baum nicht so gut, als am gefällten auszuführen ist *).

Wenn nun der Forstmann durch obige und andere Untersuchungen sich von der Brauchbarkeit der einzelnen Stämme als Nutzholz überzeugt hat, so giebt er denselben die zweckmäßige Bezeichnung als Nutzhölzer — z. B. mit dem Waldhammer, zur Benachrichtigung der Holzhauer, damit dieselben, bey Fällung solcher Nutzholzstämme, mit gehöriger Aufmerksamkeit verfahren und sie vom Brennholze separiren.

C. Das Fällen der Nutzhölzer.

§. 54. Es kommt dabey in Betracht die Fällungszeit und die Operation des Fällens selbst.

---

*) Um die Beschaffenheit eines Baumes am Stehen genau zu untersuchen, wird er zuweilen auch mit Steigersporen bestiegen. Diese werden an die Füße angeschnallt und haben Stacheln, womit der Besteigende in die Borke des Baums einstößt, während er zugleich durch ein um den Stamm geschlungenes Seil sich mit den Händen fest hält, und so Schritt vor Schritt bis zum Gipfel empor klimmt.

(502)

Beym Fällen der Nutzhölzer ist die Fällungszeit und vorerst, ob selbige nämlich in oder außer der Saftzeit gefällt werden, in Rücksicht auf die Beschaffenheit des Holzes von wesentlichem Einflusse.

Das in der Saftzeit gehauene Holz hält mehr Wäßrigkeit, ist lockerer, poröser, läßt sich daher oft nicht so eben und glatt bearbeiten, indem es etwas fasrig und rauh bleibt. Es trocknet schneller aus und soll an Festigkeit gewinnen, wenn man die gefällten Bäume mit ihren Kronen eine Zeitlang liegen läßt. Die jungen Triebe wachsen dann noch fort und ziehen die wäßrigen Theile aus dem Stamme besser aus. Das Holz von so behandelten Stämmen soll auch dem Wurmfraße nicht so leicht ausgesetzt seyn.

Das außer der Saftzeit (wenn in der Vegetation ein Stillstand eingetreten) gefällte Holz trocknet zwar langsamer, aber regelmäßiger aus, indem es nicht so leicht und stark reißt und schwindet. Dieß Holz besitzt zugleich eine beträchtlichere Schwere, Dichtigkeit, Härte und Festigkeit, da auch der Splint und die jüngeren Holzlagen durch gehöriges Ausreifen sich verbessern. Weil der Saft des Holzes im Winter concentrirter ist und mehr feste Bestandtheile aufgelöst enthält, als im Sommer, wo er von weit wäßriger Natur ist, so ist auch das außer der Saftzeit gehauene Holz zu Kohl- und Brennholz tauglicher und die Asche desselben ist reicher an Laugensalze. Man behauptet auch, daß das im Winter gefällte Holz von Würmern weniger angegriffen werde, als das in der Saftzeit gehauene, was jedoch nicht ganz allgemein der Fall zu seyn scheint, indem nach manchen Erfahrungen das Holz, welches kurz vor eintretendem starken Froste gehauen wird, durch letzteren nicht nur an Haltbarkeit verlieren, sondern nachher auch dem Wurmfraß mehr ausgesetzt seyn soll. Dieses wird besonders auch von dem im Winter gehauenen Eschenholze behauptet.

Wenn sonach die Fällung außer der Saftzeit vieles voraus hat, und sie auch in mehreren Ländern gesetzlich vorgeschrieben ist, so machen doch mehrere Umstände in einzelnen Fällen den Hieb in der Saftzeit nothwendig. Z. B. wenn die Rinde zu Lohe geschält werden soll; ferner in rauhen Gebirgsgegenden, wo das Hauen im Winter wegen unzugänglichem Schnee nicht ausführbar ist; auch kann das zu Wasserbau unter Wasser bestimmte Holz unbedenklich in der Saftzeit gehauen werden, wenn es gleich nach dem Fällen unter Wasser kommt. — Weil das in der Saftzeit geschlagene Holz weit schneller austrocknet, so wird bey den zum Floßtransport bestimmten Hölzern die Saftzeit zum Fällen vorzugsweise gewählt, da ein solches Holz auch nach dem Trocknen specifisch leichter ist, als außer der Saftzeit gehauenes.

Außer der Jahreszeit kommt auch noch die Witterung in Betracht. Bey starkem Froste ist das Fällen von werthvollen Nutzhölzern nicht rathsam, weil wegen der Sprödigkeit des gefrornen Holzes die Stämme beym Falle auf den hart gefrornen Boden u. s. w. leicht aufreißen, spalten, splittern. Dazu kommt noch, daß das gefrorne Holz, wegen größerer Härte, mit Axt und Säge weit schwerer zu bearbeiten ist. Bey starken Winden vermeidet man ebenfalls, zu fällen, weil man alsdann es weniger in seiner Ge-

walt hat, die Stämme nach der passenden beabsichtigten Richtung hinzuwerfen. Bey starkem Regenwetter wird, besonders an steilen Abhangen, von den fallenden und herabstürzenden Stämmen der Grund und Boden leicht zweckwidrig mit fortgerissen.

In früheren Zeiten ward allgemein angenommen, daß das im abnehmenden Monde gefällte Holz von vorzüglicherer Beschaffenheit, dichter, fester und härter sey, als das im zunehmenden Monde gehauene. In spätern Zeiten wurde jener Vorzug in Zweifel gezogen; inzwischen scheinen doch viele der neuesten Erfahrungen dafür zu sprechen, daß die ältere Meinung nicht so ganz grundlos seyn möge.

§. 55. Die Arbeit des Fällens selbst wird auf verschiedene Weise ausgeführt, entweder durch Ausreißen des Baumes mit sammt den Wurzeln, oder durch Trennung des Stammes von der Wurzel mit Axt und Säge, oder mit der Hippe.

Das Fällen durch Entwurzelung gewährt den wichtigen Vortheil, daß man dadurch nicht nur einen längern Stamm, sondern auch den Wurzelstock vollständig zur Benutzung bekommt, und sie muß daher in solchen Fällen, wo die Wurzel in Verbindung mit dem Stamme eine Nutzholzsorte liefern soll, schlechterdings in Anwendung kommen. Auch hat die Entwurzelung bey Holzarten mit flach laufenden Wurzeln und im lockeren Boden keine großen Schwierigkeiten; desto mehrere aber bey Holzarten mit starken, tief gehenden Pfahlwurzeln und auf festem steinigen Boden; am wenigsten ist diese Fällungsart auf nassem Erdreich, oder wo Unterwuchs geschont werden muß, anwendbar.

Das Verfahren beym Fällen durch Entwurzelung ist im Allgemeinen folgendes. Zuerst entblößt man die Tag- und Hauptwurzeln mit Rodehauen und Schaufeln von Erde, haut dieselben alsdann in schicklichen Entfernungen vom Stamme, da, wo sie anfangen dünn zu werden, ab. Unter diese abgekürzten Wurzeln bringt man die eisernen Haken von Hebewinden, Hebeladen oder andere Maschinen an, hebt so die abgehauenen Wurzelstücke in die Höhe, und haut die kleinen Wurzeln, womit sie an dem Erdboden noch festgehalten werden, ab. Wenn auf diese Weise die Wurzeln um den Stamm größtentheils losgelöst sind, so kann nun der letztere durch daran befestigte Seile und allenfalls mit Beyhülfe von Winden umgerissen werden, oder man läßt den Baum auch wohl so lange stehen, bis er durch sein eigenes Gewicht oder vom Winde umgeworfen wird.

Bey Bäumen, wo eine Wurzel mit dem anstoßenden Theile des Stammes ein schätzbares Krummholz darstellt, wird diese, obgleich mühsame und kostspielige Fällung mittelst Entwurzelung reichlich durch den Werth des Krummholzstücks belohnt.

§. 56. Das Umschroten oder Fällen der Stämme mit der Axt geht schneller, als durch Entwurzelung und mit der Säge von Statten, hat aber den Nachtheil, daß dabey viel Holz in die Späne gehauen wird, und am Wurzelstocke bleibt. Inzwischen muß man dieß Umschroten mit der Axt nothwendig anwenden, wenn Wurzelausschlag aus dem Stocke beabsichtigt wird, oder wenn Bäume an steilen Bergabhängen und solchen Stellen zu fällen sind, wo wegen Mangel eines festen Standpuncts und hinreichenden Raums die Säge und auch die Ent-

wurzelung nicht wohl angewendet werden können. Bey einem Stamme, welcher durch Entwurzelung nicht gefällt werden kann, wo aber sein Wurzelstock zu einer beabsichtigten Nutzholzsorte mit gewonnen werden soll, wird das Aushauen aus der Erde mittelst der Axt angewendet, indem man die Erde so tief, wie möglich, an den Stammwurzeln wegnimmt, und dann den Stamm mit einem Theil des Wurzelstocks von den Wurzeln ab- und aus dem Boden heraushaut.

Man bedient sich zum Fällen mit der Axt insgemein entweder der Fällaxt, oder der Schrotaxt. Die erstere, Fig. 1., hat die Figur einer Zimmeraxt, ohne Ballen, und einen geraden Stiel, die zweckdienlichere Schrotaxt ist gegen 9 Zoll lang, 3 bis 3½ Zoll an der Schneide breit, ohne Ballen und sehr dünn zugeschliffen, wodurch das Eindringen ins Holz erleichtert wird; das Haus der Axt ist oben dünn und abgerundet, weil man solches nicht zum Schlagen, wie bey der Spaltaxt gebraucht. Am Harz ist eine Holzhaueraxt gebräuchlich, die eine breite Schneide hat und welche, so wie der Stiel, etwas einwärts gebogen ist.

Das Verfahren beym Fällen mit diesen Aexten ist insgemein folgendes: der zu fällende Stamm wird zuerst an derjenigen Seite, nach welcher hin er umgestürzt werden soll, 1 Fuß, oder bey sehr starken Stämmen 1½ Fuß hoch, von der Erde mit einem Kerb angehauen, der bis über die Hälfte der Grundfläche reicht und mit der Richtungslinie, nach welcher der Stamm hinfallen soll, einen rechten Winkel bildet. Nachdem dieses geschehen, wird mit der Axt an der entgegengesetzten Seite des Stammes ein anderer Kerb gegen den ersten Kerben zu so tief eingehauen, bis der Baum nach der entgegengesetzten Seite umstürzt. Im Fall der erste Kerb nicht tief genug in die Mitte des Stammes eingehauen wurde, so ereignet es sich leicht, daß beym Umstürzen ein Stück vom Stammende ausgerissen wird und am Wurzelstock stehen bleibt, oder auch der Stamm wohl gar unten auseinander reißt.

§. 57. Außer obigen Holzhaueräxten hat man in neueren Zeiten verschiedene Holzäxte in Anwendung gebracht, durch welche die Manipulationen des Holzhauens weit schneller und regelmäßiger von Statten gehen. Man rühmt dieß vorzüglich von der nordamerikanischen und von der Davieschen Axt, welche folgende Einrichtung haben.

Die amerikanische Axt, Fig. 3. A von der breiten Seite, B von der schmalen Seite des Blattes betrachtet. Das Blatt nimmt gegen die Mitte an Dicke allmählig zu, und die Länge des Kopfes a wirkt sehr vortheilhaft beym Gebrauch der Axt. Der Stiel einer solchen Axt ist lang, etwas weniges nach abwärts gekrümmt und etwas elastisch, da ein zu starrer Stiel die Stärke des Schlags vermindert, und das Brechen der Stiele kommt daher bey den amerikanischen Aexten auch viel seltener vor. Mit diesen Aexten führt der Amerikaner, wenn er einen Baum fällen will, zuerst unter einem Winkel von 45° einen Streich nach abwärts, und auf diesen läßt er einen andern horizontalen folgen, so daß ein keilförmiges Stück ausgehauen wird. Wenn der Baum gefallt ist, bleibt ein Stock in der Erde, der gewöhnlich 2 Fuß hoch und auf ⅔ seines Durchmessers so eben, wie ein Tisch ist.

Die verbesserte Holzaxt von Davies, Fig. 2. B das Blatt von der breiten und A von der schmalen Seite betrachtet. Das Blatt ist nicht keilförmig, wie bey den gewöhnlichen Holzärten, sondern es sind alle geraden Linien sorgfältig vermieden und dagegen die Seitenflächen vielmehr gewölbt. Die erste Wölbung erstreckt sich von dem Scheitel bis zur Schneide; die andere von dem einen Seitenrande zu dem andern, so also, daß dieß Blatt in der Mitte (Fig. 2. bey a) am dicksten ist, nach allen Seiten hin aber allmählig immer dünner wird. Eine solche Axt mag so stark wie möglich in den Baum eingetrieben werden, so wird sie doch jeder Zeit leicht wieder entfernt werden können, weil der Baum sie nur an 2 kleinen Puncten fassen kann und sie sich folglich leicht vor- und rückwärts bewegen läßt, ohne daß das Blatt oder der Stiel Beschädigung erleidet, was bey den gewöhnlich keilförmigen Aexten so leicht geschieht. Alle Holzfällärte der englischen Regierung werden gegenwärtig nach diesem Modelle verfertigt. Man hat zwey Sorten, eine größere von 7 Pfund und eine kleinere von 4 Pfd. an Gewicht. Auch in Deutschland ist schon hin und wieder diese Axt als sehr zweckmäßig erprobt und eingeführt, z. B. im Großherzogthum Weimar. S. Handwerker- und Künstler-Fortschritte und Muster. Bd. VI. Nr. 19. S. 297.

§. 58. Das Fällen mit der Säge geht zwar, besonders wenn die Arbeiter nicht gehörig eingeübt sind, nicht so schnell von Statten, als das Umschroten mit der Axt; es wird aber dabey nicht so viel Holz verloren, durch welchen Vortheil die größere Mühe sich bezahlt, besonders in Gegenden, wo das Holz Werth hat.

Man bedient sich dazu in vielen Gegenden der sogenannten Stocksäge, Fig. 10., mit geradem Sägeblatte, d, und doppelten Wolfszähnen (welche bey a vergrößert abgebildet sind). Die beiden Handgriffe b c stehen vertical auf dem Blatte. Noch besser ist die halbmondförmig gebogene Schrotsäge (Fig. 11.) mit dreyeckigen geschränkten Zähnen. Das Blatt a der gewöhnlichen Schrotsäge ist $4\frac{1}{2}$ Fuß lang; zum Fällen sehr starker, über $3\frac{1}{2}$ Fuß dicker Stämme muß aber das Blatt $7\frac{3}{4}$ Fuß Länge haben; um den Gang der Säge zu erleichtern, ist der obere Theil des Blattes etwas dünner, als der untere schneidende mit den Zähnen. An beiden Enden der Säge befinden sich Oehre b und c, durch welche die hölzernen Handhaben d gesteckt werden, mittelst welchen die Säge von zwey Personen gezogen wird. Soll eine solche Säge von einer Person geführt werden, so spannt man eine elastische Stange e f von hartem Holze über das Sägeblatt aus, um dieses beym Gebrauch beständig in gerader, gespannter Richtung zu erhalten.

Anmerk. Außer diesen obigen in Deutschland zum Holzfällen insgemein gebräuchlichen Sägen sind hin und wieder noch andere in Vorschlag gebracht worden und in Anwendung gekommen; z. B. die Löwenauische Säge, zum Gebrauch an steilen Bergabhängen, die Griesheimische, womit die Stämme tiefer an der Erde abgenommen werden können. Vor einigen Jahren stellte die Schottische Hochlandsgesellschaft für die einfachste, wohlfeilste und wirksamste Sägemaschine zum Holzfällen einen Preis aus, in Folge

(506)
davon 4 als preiswürdig anerkannte neue Constructionen von dergleichen Holzsägen einliefen, unter denen 2 Zirkularsägen waren. Eine ausführliche Beschreibung und Abbildung findet man im Magazin der neuesten Erfindungen, Entdeckungen u. s. w., herausgegeben von Dr. Netto und Seidemann. 1. B. S. 122. Auch Hacks hat eine tragbare Sägemaschine erfunden, um Bäume auf der Wurzel abzusägen, und eine andere zum Zersägen der gefällten Bäume, die erste ist beschrieben in Dinglers polytechnischem Journale B. XI. S. 265 u. f., die zweyte B. XX. S. 454.

Das Fällen mittelst der Säge geschieht nun folgendermaßen: der Stamm wird zuerst an der beliebten Fallseite, so tief wie möglich, an der Erde bis über ⅓ und zuweilen bis über die Hälfte seiner Dicke (je nachdem er mehr oder weniger nach der andern Seite Uebergewicht hat) dergestalt angesägt, daß die Richtungslinie, nach welcher der Stamm fallen soll, mit der Linie des Sägeschnitts einen rechten Winkel bildet. Hierauf wird an der entgegengesetzten Seite des Stammes der zweyte Schnitt gemacht, welcher nach Umständen, je nachdem der Stamm eine mindere oder beträchtlichere Dicke besitzt, 2 bis 6 Zoll höher, als der erste Schnitt angesetzt wird, und dann ebenfalls in horizontaler Richtung gegen den ersten Schnitt hingeführt. Ist die Säge ihrer ganzen Breite nach tief genug in das Holz eingedrungen, so werden hinter derselben in den Sägeschnitt 2 bis 3 Keile von hartem Holz (die zu Erzielung einer größern Härte einige Zeit geräuchert wurden) eingetrieben, wobey man die Absicht hat, einerseits einen leichteren Gang der Säge zu erwirken, andererseits den Fall des Stammes desto sicherer nach der entgegengesetzten Richtung hinzuleiten, wozu auch das höhere Ansetzen des zweyten Schnitts wirksam ist. Wenn bey Fortsetzung des zweyten Schnitts die Säge endlich so tief eingedrungen ist, daß der zwischen beiden Schnitten noch befindliche undurchschnittene Holztheil zu schwach wird, um den Stamm aufrecht zu halten, so bricht er ab und stürzt um.

Zuweilen wendet man beym Fällen eines Baumes Säge und Axt zugleich an. Alsdann wird derselbe zuerst an der Fallseite mittelst der Axt eingekerbt und dann von der entgegengesetzten Seite aus, nach dem Kerbe zu, mit der Säge ein Schnitt geführt, bis der Baum fällt. Beym Fällen mit Axt oder Säge bleibt jeder Zeit ein Stück vom untern Stammende am Wurzelstocke stehen. Diesem Stücke läßt man oft eine Hohe von 2 bis 3 Fuß, weil dadurch das Roden des Wurzelstocks sehr erleichterr wird. Der Wurzelstock wird entweder ganz ausgegraben und ausgehauen (auf ähnliche Art, wie oben bey der Beschreibung des Umfallens durch Entwurzelung beschrieben, oder auch mit der Axt stückweise ausgehauen und gespalten, wodurch denn die sogenannten zu Brenn- und Kohlholz zu benutzenden Schmatzenstücke entstehen.

§. 59. Schwächere Stämme und Stangen werden gewöhnlich nicht mit Axt und Säge, sondern entweder mit einem kleinen Beile oder mit der Heppe (Hippe) gefällt, weil damit das Fällen dünner Stämme schneller von Statten geht und dieß Werkzeug wegen seiner Kürze und Leichtigkeit bequem und selbst da, wo man mit der Axt aus Mangel an Raum nicht gut an-

kommen kann, bequem gehandhabt werden kann. Die Heppe Fig. 4. hat eine Länge von 10 — 14 Zoll und ihre messerförmige Schneide a endigt sich in einen Haken, wodurch das Abhauen des schwächern Reisholzes sehr bescheuniget wird, ohne daß Fehlhiebe mit derselben geschehen. Mit der einen Hand hält der Arbeiter das abzuhauende Reisig oder Stangenholz, während er mit der andern die Heppe führt, indem er sie zugleich bey jedem Hiebe gegen sich zieht. Doch können die Stangen mit der Heppe nicht so gut, als mit der Axt, nahe an der Erde weggenommen werden.

§. 60. Schließlich sind noch mehrere beym Fallen anzuwendende Vorsichtsmaßregeln zu erwähnen, bey deren Hintansetzung mancher Nutzholzstamm schadhaft und unbrauchbar werden könnte.

Vor Allem muß verhütet werden, daß einerseits der Nutzholzstamm beym Umstürzen an benachbarten Bäumen und Gegenständen und auf dem Erdboden sich beschädige, oder durch den Fall benachbarter Bäume verletzt werde, und daß andererseits er selbst durch seinen Sturz nicht benachbarten Hölzern und Pflanzungen Beschädigung verursache. In diesen Beziehungen wird vorerst beym Fällen der verschiedenen Holzsorten eines Schlages eine zweckmäßige Ordnung beobachtet. In Hochwaldungen wird gewöhnlich das werthvollere, schwächere Werk- und Nutzholz zuerst, dann das Bau- und Blockholz und zuletzt das Brenn- und Kohlholz gefällt. Im Mittel- und Niederwald wird zuerst das Unterholz gehauen und dann das Baum-Nutz- und Bauholz.

Damit ein schätzbarer Nutzholzbaum beym Umstürzen an benachbarten Bäumen sich nicht beschädige, müssen diese vorerst weggenommen werden, zugleich muß der Stamm beym Fällen so angehauen oder angesägt werden, daß derselbe nicht mit den zu Nutzholz geeigneten Aesten oder solchen Theilen, welche schadenfrey erhalten werden sollen, auffalle. Dieß zu verhüten, haut man den Stamm zuerst, wo möglich an der dem schätzbaren Aste entgegen gesetzten Stammseite an, um den Fall dorthin einzuleiten. — Bey senkrecht stehenden Stämmen und an welchen zugleich die Aeste nach allen Seiten hin von ziemlich gleicher Größe und Wucht sind, hat es keine Schwierigkeit, den Stamm nach jeder beliebigen Seite hin zu werfen; wenn dagegen ein Baum wegen des gebognen Wuchses seines Stammes oder der Stellung und Größe seiner Aeste mehr nach einer Seite hin hängt, so müssen verschiedene Regeln beobachtet werden, wenn eine seiner natürlichen Ueberwucht entgegengesetzte Richtung des Fallens beabsichtigt wird. Im Fall jene Ueberwucht nicht beträchtlich ist, kann die Absicht schon erreicht werden, wenn der erste Kerb oder Schnitt an der beabsichtigten Fallseite so nahe an der Erde und so tief, wie möglich vorgerichtet wird. Bey einer beträchtlichen Ueberwucht kann man sich oft dadurch helfen, daß man die Ueberwucht durch Abnehmen der unbrauchbaren Aeste vermindert, oder daß man in dem Gipfel des Baumes das Ende eines Seiles befestiget, mittelst dessen der Stamm beym Umstürzen nach der beabsichtigten Fallseite hingezogen wird. Auch durch gabelförmige Stützen an der Ueberwuchtseite kann die Richtung des Falles beherrscht werden. — An Bergabhängen darf der Fall der Stämme nicht bergab gerichtet werden, weil sie sonst bey ver-

mehrter Gewalt des Sturzes leichter Schaden nehmen könnten. Am besten richtet man hier den Fall seitwärts des Bergabhanges in horizontaler Richtung ein. Vor Allem muß man auch verhüten, daß die Bäume beym Falle nicht auf Felsen, über Schluchten und andern Gegenständen hohl zu liegen kommen, weil unter diesen Umständen oft die stärksten Stämme Schaden nehmen und zersplittern. Endlich kann es in schwierigen Fällen zu sicherer Erhaltung eines schätzbaren Nutzholzstammes zweckdienlich und der Mühe werth seyn, ihm nach der Seite, wohin sein Umsturz geschehen wird, ein Bette von Reisigholz oder Moos u. s. w. zuzubereiten.

D. Die Behandlung der Nutzhölzer nach dem Fällen.

§. 61. Die gefällten Bäume werden zuerst abgesehen, d. h. es wird genauer, als am stehenden Baume geschehen konnte, geprüft, welche Nutzholzsortimente er nach seinen Dimensionen und der innern Beschaffenheit seines Holzes liefern kann. Es werden die als überflüssig erscheinenden Aeste vom Stamme (durchs Ausästen) getrennt und dieser letztere hierauf in so viel Nutzholzsortimente, als er enthält, abgelänget, d. h. mit der Säge in den erforderlichen Dimensionen zugeschnitten und zertheilt, welche rohe Nutzholzstücke dann sogleich bearbeitet oder vorerst in Aufbewahrung und zum Ausleichten (Abtrocknen) gebracht, und dann zu Wasser oder zu Lande an die Bestimmungsorte zum Behuf der Zugutmachung oder weiteren Verarbeitung geführt werden. — Diese Gegenstände sollen jetzt einzeln in nähere Erläuterung genommen werden.

§. 62. Wenn die Bäume gefällt sind, so werden zuerst die überflüssigen Aeste abgenommen, welche Arbeit man das Ausästen oder Entästen nennt. Diese Arbeit wird entweder alsbald nach dem Fällen der Bäume vorgenommen, oder man läßt diese auch, besonders Nadelhölzer, desgleichen in der Saftzeit gehauene Laubhölzer, eine Zeit lang mit ihren Kronen liegen. Die Zweige vegetiren dann mit ihren Blättern noch längere oder kürzere Zeit fort, ehe sie absterben, consumiren zu diesem Behuf die im Innern der Stämme befindlichen wäßrigen Säfte, in Folge dessen das Holz schneller einen angemessenen Grad von Halbtrockenheit erreicht; auch soll dadurch bey vielen Holzarten, z. B. Birken, die Festigkeit und Dauer des Holzes sehr verbessert werden.

Das Ausästen geschieht mittelst der Waldsäge und der Astaxt, welche letztere sich von der Schrotaxt dadurch unterscheidet, daß ihre Schneide dicker seyn muß, weil sie sonst an den harten und spröden Aesten leicht aufspringen würde; daher man alte, zum Fällen nicht mehr gut taugliche Schrotäxte häufig zu Astäxten gebraucht. Inzwischen müssen die Astäxte, so wie alle Werkzeuge der Holzhauer, recht scharf seyn, damit ein glatter, nicht zersplitternder Hieb geführt, und nicht zu viel Holz in Späne gehauen werde.

Beym Entästen werden bey geraden Nutzhölzern gewöhnlich alle Aeste abgenommen; bey Krummhölzern, wo mit Hülfe von gewissen Aesten und in Verbindung derselben mit dem Stamme die beabsichtigte krumme Form hergestellt werden soll, wie z. B.

Fig. 25., müssen diese brauchbaren Aeste am Stamme gelassen und nur die unnützen weggenommen werden.

Das Verfahren beym Entästen ist weiter folgendes: der Holzhauer trennt nämlich entweder sogleich die Hauptäste mit ihren Nebenästen vom Stamme und arbeitet diese dann weiter auf, oder er schafft mit der Axt oder Heppe erst die dünnen Zweige an dem Baume weg, bildet sie in Bündel, verfertigt dann von den 1 bis 3 Zoll dicken Aesten die Prügel- und Klapperhölzer, und von noch stärkern die Scheite und einzelnen Nutzholzstücke, und rückt mit dieser Arbeit nach und nach bis zum Gipfel des Baums vor, bis endlich der Stamm ganz entastet ist. — Da, wo man zum Entästen die Säge gebraucht, ist die Methode, die Aeste von außen gegen den Stamm stückweise zu trennen, besonders zu empfehlen. — Ueberhaupt müssen aber beym Entästen die Aeste dicht am Stamme weggenommen und die Stellen, wo sie saßen, gehörig abgenommen, d. h. geebnet werden, weil im entgegengesetzten Falle die weitere Zurichtung der Nutzhölzer sehr erschwert werden würde.

Das Zertheilen der Stämme und dickeren Aeste muß mit der Säge, und nicht mit der Axt geschehen, weil bey Anwendung der letzteren zu viel Holz in die Späne geht.

§. 63. Da am stehenden Baume sich seine Brauchbarkeit als Nutzholz nicht immer mit Zuverlässigkeit beurtheilen läßt, und an gefällten Stämmen sich oft nicht geahnete Fehler entdecken, durch welche sie zu den bestimmten Nutzholzsorten untauglich werden, so ist vor und nach dem Entästen der Stämme eine wiederholte Prüfung der Beschaffenheit der gefällten Bäume und ihrer einzelnen Theile erforderlich, und zwar nach ähnlichen Rücksichten, wie oben §. 112. bey stehenden Bäumen, welche Prüfung um so weniger Schwierigkeiten hat, da am gefällten Baume die Dimensionen der Länge und Dicke und des Wuchses sich leicht genau ausmessen lassen und zur Beurtheilung der inneren Beschaffenheit des Holzes, außer vielen von den oben §. 112. angegebenen Kennzeichen, sich zur genaueren Untersuchung noch die beiden Grundflächen der Stammenden darbieten, an welchen man leichter gewahr wird, ob ein Stamm enge oder weite Jahresringe, starken oder schwachen, einfachen oder doppelten Splint, Kernschäle, Eisklüfte, Kernrisse, anbrüchiges Holz oder andere Fehler und besondere Beschaffenheiten besitzt. Auch Härte, Festigkeit, Zähigkeit und Elasticität lassen sich am gefällten Holze sicherer prüfen. Findet sich z. B., daß das Holz am Sägeschnitt auf den Grundflächen des Stammes außergewöhnlich lange Fasern hat, so erregt dieß keine günstige Vermuthung für die gute Beschaffenheit seines Holzes *). Ob sich in der Mitte eines Stammes anbrüchiges Holz

*) Z. B. den Zustand des Holzes bey Kiefern erprüft man an stehenden und gefällten Stämmen, indem man den Baum an seiner Südseite anschalmet, d. h. von Rinde entblößt und mit dem Hammer darauf schlägt. Ein heller Klang läßt einen dichten und frischen Baum, ein dumpfer und hohler Ton einen faulen Stamm erwarten. Grauliche Stellen auf der erhabenen Seite und röthliche Stellen auf den Vertiefungen der Rinde sind Merkmale eines gesunden Baumes; weiße und in den Vertiefungen bloß grauliche Rinde ist ein Merkmal eines kranken Baumes. Röthliche Jahresringe auf der Durchschnittsfläche zeigen gutes Holz, grauliche Jahresringe hingegen mit weicheren Zwischenräumen faules und abgestandenes Holz an.

(510)

befände, kann durch folgendes Verfahren ziemlich richtig erprüft werden. Der Stamm wird nämlich horizontal mit jedem Ende auf eine Unterlage gelegt, worauf eine Person mit einem Hammer gegen die eine Grundfläche des Stammes schlägt, während eine andere ihr Ohr der entgegengesetzten Grundfläche nähert. Ist der Stamm von gesundem Holze, so hört die letztere jeden Hammerschlag hell und deutlich, sollte auch der Stamm 30 bis 40 Ellen lang seyn. Wenn dagegen die Hammerschläge am andern Ende nicht hörbar sind, oder dumpf klingen, so ist dieß ein Zeichen von anbrüchigem Holze im Innern des Stammes.

Beym Entästen und weiteren Aufarbeiten der gefällten Hölzer bietet sich außerdem auch Gelegenheit dar zu Auffindung und Aussonderung noch mancher zu Nutzholzgebrauch tauglichen Stücke. Bey Schlag- oder Wurzelholzwaldungen, wo überhaupt nur schwächere Stämme und Stangen abfallen, die beym Fällen keine besondere Fürsorge heischen, wird die Bezeichnung der Nutzholzstämme vor dem Fällen auch wohl unterlassen, und die Auswahl der Nutzhölzer erst nach dem Fällen beym Aufarbeiten des gefällten Holzes vorgenommen.]

§. 64. Die Zurichtung der Nutzhölzer nach dem Fällen, in sofern sie von den gewöhnlichen Holzhauern vorgenommen wird, beschränkt sich insgemein bloß darauf, daß die Nutzhölzer in der angemessenen Länge, so wie sie abgesehen worden sind, zugeschnitten und alle daran befindlichen, für den Zweck überflüssigen Theile davon getrennt werden, um so denselben eine bequemere Form zum Transport, zur Aufbewahrung und weiteren Zugutmachung zu geben. Oft befinden sich an einem Baume mehrere zu Nutzhölzern brauchbare Theile oder Stücke, welche dann, ein jedes besonders, ausgemessen und in der erforderlichen Länge zugerichtet werden. So z. B. Fig. 25. giebt der Baum ein gabelförmiges Krummholz oder eine Mücke a, ein Schiffsknie b und ein bogenförmiges Krummholz c.

Da es beym Fällen und Zurichten der Stämme häufig vorkommt, daß dieselben gewendet, an eine andere Stelle geschafft, auch aufgeladen werden müssen, so bedient sich dazu der Holzhauer verschiedener, die Arbeit erleichternder Werkzeuge; dahin gehören Krempen, Wenderinge, Geißfüße, Hebel und Winden.

Der Geißfuß (Griff), Fig. 8., besteht aus einem 12—15 Zoll langen Eisen, an welchem unten 2 etwas gebogne Zähne befindlich sind. Es wird an einen 6 Fuß langen und 3 Zoll dicken Hebel von Eschen- und anderm zähen Holze angesteckt und mit eisernen Reifen befestigt. Dieß Werkzeug dient zum Anfassen und Lüften der dicht auf der Erde liegenden schweren Bloche und Stämme.

Der Krempen, Fig 9., gleicht einer Pike, deren Eisen a vorn eine scharfe gebogene Spitze, die in das Holz des zu bewegenden Stammes b eingeschlagen wird, so daß nun der letztere mittelst des als Hebel wirkenden Stiels leicht umgedreht werden kann. Zu gleichem Zweck dient auch der eiserne Wendering a mit seinem hölzernen Hebel b, Fig. 7.

Zum Heben und Aufladen der Stämme werden auch Hebeladen und Winden, den Fuhrmannswinden ähnlich, auch wohl Flaschenzüge angewendet.

Zum Spalten dienen eiserne und hölzerne Keile, welche mit hölzernen Schlageln in das Holz eingetrieben werden.

F. Die zweckmäßige Aufbewahrung der rohen Nutzhölzer.

§. 65. Die Fälle kommen häufig vor, daß Nutzholzstämme, besonders die starken Sorten, nach dem Fällen nicht so bald zu gute gemacht oder abgefahren werden können, sondern kürzere oder langere Zeit in der Waldung oder deren Nahe im Freyen aufbehalten werden müssen, wobey man zugleich eine vorlaufige Abtrocknung (Ausleichten) zur Absicht hat, um dadurch den Transport zu Lande und zu Wasser zu erleichtern. Bey manchen Holzarten (z. B. Eichenholz), die im frischen Zustande ein größeres oder fast eben so großes specifisches Gewicht haben, als Flußwasser, ist zum Behuf der Flöße ein zureichendes Austrocknen unumgänglich erforderlich, um Sinkholz zu vermeiden.

Bey der Austrocknung der Hölzer durch atmosphärische Wärme und ihrer Aufbehaltung im Freyen ist vorzüglich dahin zu wirken, daß selbige ihre gute Beschaffenheit behalten und weder von Verderbniß und Würmern angegriffen, noch durch Aufreißen und Werfen entstellt werden, was bey etwas langer Aufbewahrung nur mit großer Aufmerksamkeit zu erreichen ist. Denn die meisten Holzarten, namentlich die Nadelhölzer und andere weiche Holzarten, ertragen die mit der Aufbewahrung im Freyen verbundene Abwechselung von Nasse und Trockniß gar nicht lange, am wenigsten, wenn sie geflößt wurden und vom Wasser durchdrungen aufbehalten werden. Nach Verlauf von einem Jahre laufen sie (besonders, wenn ihr Holz von minder dichter Art ist) leicht an, d. h. sie verändern ihre Farbe (die Nadelhölzer z. B. werden blaulich) und gerathen in die erste Stufe der Verderbniß, die unter der Benennung des Stockigwerdens bekannt ist. Das Stockig= (oder Stickig=) werden erfolgt bey der Aufbewahrung im Freyen am frühesten beym Weißtannenholze, etwas später bey Fichten; verschiedene härtere Holzarten, Buchen, Birken, Ahorn und besonders Ulmen, halten sich zwar einige Jahre bey guter Beschaffenheit, aber nur das reife Eichen= und Lerchenholz kann ohne Nachtheil 10 Jahre und länger im Freyen liegen, wiewohl auch hier der Splint einer baldigen Stockung und Verderbniß unterworfen ist. Jedoch sind die Resultate einigermaßen verschieden, je nachdem die Hölzer in der Rinde, oder mehr oder weniger von der letzteren befreyt in Aufbewahrung gebracht werden.

§. 66. Werden die Hölzer in der Rinde aufbewahrt, so leiden sie zwar weniger durch Risse, weil die Austrocknung nur allmahlig von Statten geht; allein eben dadurch, daß die natürliche Feuchtigkeit zu lange im Holze zurückgehalten wird, gerathen sie leicht ins Stocken, oder gar in Fäulniß, werden auch wohl von Würmern angegriffen, oder das Holz erhält wenigstens nicht den Grad von Härte und Festigkeit, wie ein schneller ausgetrocknetes. — Die besten Resultate bey der Aufbewahrung der Stämme in der ganzen Rinde erhält man, wenn sie im Winter gefällt werden und man sie nun zum Zweck einer allmähligen Austrocknung bis Ende Sommers in der Rinde liegen laßt. Der größte Theil der in ihnen befindlichen Feuchtigkeit verdun=

(512)

stet so allmählig, und wenn sie nun im Herbste zugehauen und den Winter über weiter aufbehalten werden, so trocknet dieß Holz noch vollends aus, ohne daß sehr beträchtliche Risse erfolgen. — Starke Stämme, z. B. zu Wellen, werden gewöhnlich in der Rinde aufbewahrt; man überlegt sie dann auch wohl noch an beiden Enden zur Verhütung des Aufreißens mit Erde oder Moos.

Wenn die Stämme ganz von Rinde entschält zur Aufbewahrung niedergelegt werden, so trocknet das Holz zwar viel schneller aus, als in der Rinde, und wird gegen Stockigwerden und Verderbniß meistens besser geschützt (wiewohl alsdann zuweilen besonders bey Tannenholze unter Begünstigung einer feuchtwarmen Witterung der zottige Borkenkäfer, Bostrichus villosus, Zerstörungen anrichtet); allein die entrindeten Stämme bekommen dagegen desto häufigere und stärkere Risse an den Seiten und Grundflächen.

Die besten Resultate erhält man, wenn die Rinde nach §. 81. nur stellenweise abgenommen (geröppelt) wird; die Stämme trocknen dann schneller aus, als die in der ganzen Rinde liegenden, ohne so starke Risse zu bekommen, oder leicht stockig zu werden, wie die ganz von Rinde entblößten Bäume; indem vorzüglich nur an den Grundflächen der Stämme einigermaßen bedeutende Risse entstehen, denen jedoch auch größtentheils vorgebeugt wird, wenn man Breterstücke über die Grundflächen nagelt, oder die letztern mit Theer überstreicht, oder mit Lehm, welcher mit Kuhmist angemengt worden, überzieht, oder wenn man Papier darüber leimt. — Nur sind diese Vorrichtungen etwas mühsam und mehr bey zu gute gemachten, als bey rohen Nutzhölzern ausführbar. Wenn man, wie zuweilen wohl geschieht, über den Enden der Hölzer eiserne Ringe aufschlägt, so verhütet man dadurch höchstens das Aufspalten der Stämme beym Austrocknen, nicht aber andere kleinere Risse.

§. 67. Die rohen Nutzholzstämme mögen nun in der Rinde, oder entschält, oder abgeröppelt zur Aufbewahrung im Freyen gebracht werden, so muß nun ferner auch noch in Rücksicht der Stelle, wo sie niedergelegt, und der Aufstapelung gehörige Sorge getragen werden.

Zum Aufstapeln der rohen Nutzhölzer wählt man am besten einen trocknen Platz, der zugleich luftig ist, ohne jedoch der Sonnenhitze zu stark ausgesetzt zu seyn. Hier legt man die Stämme nicht unmittelbar auf den Boden, weil in diesem Falle eine ungleichförmige Austrocknung erfolgt, da das Holz an der den feuchten Erdboden berührenden Seite nicht nur langsamer trocknet, sondern auch leicht stockig und faul wird. Es werden daher vielmehr gegen einen Fuß dicke Unterlagshölzer parallel und nach Umständen (zur Verhütung des Krummziehens der Stämme) in Entfernungen von 6 — 8 Fuß von einander auf der Oberfläche des Platzes hingelagert. Auf diese Unterlagen werden alsdann die rohen Nutzholzstämme neben einander hingestreckt, welche nun, da sie solchergestalt auch von unten her von der Luft gehörig bestrichen werden, gleichmäßiger austrocknen. Von minder starken Nutzholzstämmen können mehrere Lagen über einander geschichtet werden, jedoch so, daß zwischen je zwey über einander befindlichen Schichten Zwischenhölzer der Quere zu lie-

gen kommen, welche jedoch nicht so stark, als die Unterlagshölzer, zu seyn brauchen. Bey einer beabsichtigten längern Aufbewahrung der Nutzhölzer ist inzwischen erforderlich, daß selbige jedes Jahr ein paarmal umgelegt werden, weil man im Unterlassungsfalle Gefahr läuft, daß sie sich krumm ziehen und an den Stellen, womit sie aufliegen, stockig und mürbe werden. Die Stämme werden zugleich beym Umlegen gewendet, so daß die vorher dem Boden zugekehrt gewesenen Seiten nach oben kommen; zugleich muß auch Sorge getragen werden, daß die Unterlags- und Zwischenhölzer mit der Oberfläche der Stamme auf andere Stellen, als vorher, in Berührung kommen.

Bey werthvollen Nutzhölzern, wo es vorzüglich darauf ankommt, Risse und Verderbniß des Holzes zu verhüten, ist außerdem noch eine leichte Bedachung über den aufgestapelten Hölzern zu empfehlen, welche aus Schwartenbretern, aus den abgeschälten Rinden der Fichten und anderer Bäume, oder aus Nadelholzzweigen construirt werden kann.

Zuweilen kann auch bey rohen Nutzhölzern die Aufbewahrung unter Wasser und zu Erhaltung ihrer guten Beschaffenheit das Räuchern angewendet werden, worüber §§. 72 und 73. nähere Auskunft geben werden.

Drittes Kapitel.

Von der Zugutmachung und Zurichtung der Nutzhölzer im Allgemeinen.

§. 68. Oben §. 7. sind die Begriffe von Nutzhölzern und der Zugutmachung und verfeinernden Bearbeitung derselben festgestellt. In gegenwärtigem und nachfolgenden Kapiteln wird, als wesentlicher Bestandtheil einer Forsttechnologie, vorzugsweise die Zugutmachung der Nutzhölzer abgehandelt werden; die mehr verfeinernden Bearbeitungen derselben werden dagegen als ein mehr untergeordneter Gegenstand vorzüglich nur in sofern in Betracht kommen, als dieselben, gleich den Zugutmachungen der Nutzhölzer, ebenfalls in den Waldungen oder deren Nähe vorgenommen werden, und, wie jene, unter der Leitung, oder wenigstens unter Aufsicht der Forstmänner stehen, oder sie für diese ein besonderes, näheres Interesse haben.

Die in den Forsten vorkommenden Sorten von Nutzhölzern sind sehr zahlreich und verschiedenartig, lassen sich aber in Beziehung auf die Art und Weise ihrer technischen Zugutmachung in 3 Hauptclassen eintheilen, nämlich:

1) in solche Hölzer (ganze Stämme, Stangen, Ruthen), welche in ihrer natürlichen Rundung benutzt, oder auch mit Axt und Beil u. s. w. eckig oder rund zugehauen werden, Ganzhölzer oder auch Rund- und Ecknutzhölzer genannt;

2) in solche Hölzer, welche bey der Zugutmachung durch Spalten zugerichtet werden — spaltige Nutzhölzer;

3) in solche Hölzer, welche mit der Säge ihre Form und Zugutmachung erhalten — Schnittnutzhölzer.

(514)

Bey Beschreibung der Zugutmachung dieser 3 Nutzholzsorten kommt im Allgemeinen in Betracht:

I. Die erforderliche Beschaffenheit des rohen Nutzholzes — als des Materials — wobey folgende Puncte zu berücksichtigen sind: a) Die dazu passenden Holzarten. Dabey ist vorzüglich auf das Verhältniß der Brauchbarkeit von verschiedenen Holzarten zu ein und derselben Nutzholzsorte Rücksicht zu nehmen, um danach zu bestimmen, welche die vorzüglichere ist. Wo freilich nach den Localverhältnissen einer Gegend und nach dem Bestande ihrer Forsten oft der Fall eintritt, daß in Ermangelung der vorzüglicheren Holzarten für eine gewisse Nutzholzsorte andere von minderer Qualität genommen werden müssen. b) Die äußere Gestalt des rohen Nutzholzes, wobey Länge, Dicke, Wuchs, und inwiefern eine Nutzholzsorte von Stämmen, Aesten oder Wurzeln, und von welchem Alter des Holzes sie zu nehmen sey, in Betracht kommt. c) Die innere Qualität des Holzgewebes, inwiefern das zu einer Nutzholzsorte zu nehmende Holz fehlerfrey, und welche physische Eigenschaften demselben in Rücksicht jeder Nutzanwendung zukommen müssen.

II. Die technische Zugutmachung jeder rohen Nutzholzsorte (oder die Verfertigung der Nutzholzwaaren), deren Hauptgegenstände die dazu erforderlichen Instrumente und die Manipulationen der Arbeiter u. s. w. sind. Bey Zugutmachung der Nutzholzsorten ist auch in vielen Fällen vorzüglich zu berücksichtigen, daß sie eine Form erhalten, welche bey der weiteren feineren Bearbeitung eine Bestimmung zu mannichfaltigen Zwecken zuläßt.

III. Die Beschaffenheit der verfertigten Nutzholzwaaren (oder des zugutgemachten Nutzholzes). Hierbey kommt in Betracht die Gestalt und die innern Eigenschaften derselben. Die Kennzeichen ihrer Güte und ihrer Fehler; die Art, wie sie in Handel gebracht werden; desgleichen auch der Transport und die Aufbewahrung.

§. 69. Es entspricht dem Zweck einer guten Forstökonomie in vielen Fällen mehr, wenn die rohen Nutzhölzer in den Forsten oder deren Nähe zu gute gemacht, und so an die Handwerker und Holzhändler u. s. w. abgelassen werden, als wenn man dieselben in rohen Stämmen aus den Forsten verkauft. In dem Falle, daß bey den Forsten Anstalten zur Zugutmachung der Nutzhölzer sind, gewinnt man folgende Vortheile. Im frischen Holze geht die Zugutmachung viel schneller von Statten, als im ausgetrockneten Holze, zugleich wird die Beschaffenheit eines jeden Holzstücks aufs Vollständigste aufgedeckt, seine Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit für die Handwerker entschieden, dadurch und durch Absonderung aller überflüssigen Theile wird zugleich der weitere Transport sehr erleichtert und minder kostspielig. Endlich gewinnt selbst in vielen Fällen die Qualität des Holzes durch baldige Zugutmachung, indem es so früher austrocknet und gegen Verderbniß und bey zweckmäßigen Veranstaltungen auch gegen starke Risse u. s. w. geschützt wird. Endlich gewinnt dabey auch der Forsteigenthümer, daß die zugutgemachten Nutzhölzer in vielen Fällen weit vortheilhafter und zu höheren Preisen verwerthet werden können, als die rohen Hölzer, — und den Bewoh-

nern der Waldgegenden wird durch veranstaltete Zugutmachung der Nutzhölzer vielfache Gelegenheit zu Beschäftigung und Verdienst dargeboten.

Die Art und Weise, wie die rohen und zugerichteten Nutzhölzer aus den Forsten an die Käufer abgelassen und die Preise derselben regulirt werden, ist nach Umständen verschieden. Manche, besonders die größeren, dickeren Hölzer, werden nach Länge und Stärke, so wie auch nach ihrem cubischen Inhalte in Cubikfußen veranschlagt. Breter und Bohlen werden nach Quadratfußen angerechnet, wobey zugleich die Dicke auf die Preisbestimmung in Betracht kommt. Schwächere Hölzer und Stangen werden nach einer gewissen Stückzahl oder auch im Klaftermaße; desgleichen in Bündeln von bestimmtem Umfange abgegeben.

Außer den Dimensionen hat aber auch die Holzart und die bessere oder geringere Qualität des Holzes auf die Preisbestimmung oder die Nutzholztaxen Einfluß. Ueberhaupt sind bey Festsetzung der letzteren noch viele andere und auch locale Verhältnisse zu berücksichtigen: z. B. die Stärke der Nachfrage nach einer Nutzholzsorte; die Brauchbarkeit und der Werth des zu einer Nutzholzsorte tauglichen rohen Materials zu anderen Zwecken; der Preis anderer Dinge, welche an die Stelle einer Nutzholzwaare zu gleichem Zwecke brauchbar sind; die in den Waldungen vorhandene Quantität der rohen Nutzhölzer; die Kosten der Zugutmachung der Nutzhölzer; ihres Transports, ihrer Magazinirung und noch viele andere Verhältnisse, deren Auseinandersetzung hier zu weit führen würde.

§. 70. Die Aufbewahrung (Magazinirung), Conservation und Verbesserung der zugutgemachten Nutzhölzer und Nutzholzwaaren sind in forstwirthschaftlicher und forsttechnologischer Hinsicht sehr wichtige Gegenstände, welche daher eine ausführliche und genaue Erörterung verdienen.

Die Aufbewahrung der zugutgemachten Nutzhölzer zum künftigen Gebrauche im Kleinen, so wie im Großen — in regelmäßig angelegten Nutzholzmagazinen — gewährt vielseitige Vortheile. Der Forsteigenthümer gewinnt dadurch eine höhere Verwerthung seiner Nutzhölzer, zumal wenn diese nicht augenblicklich aus den jährlichen Schlägen oder sogleich nach der Zugutmachung vortheilhaft abzusetzen sind, und den Handwerkern, Holzhändlern, so wie dem Publicum überhaupt wird durch dergleichen Nutzholzmagazine eine bequeme Gelegenheit dargeboten, den Bedarf an Nutzholz zu jeder Zeit beziehen zu können. Endlich liefern auch die in den Magazinen gehörig ausgetrockneten Nutzhölzer bey der weiteren Verarbeitung weit bessere Resultate, als die im grünen Zustande sogleich verarbeiteten. Inzwischen erfordern dickere Hölzer oft mehrere Jahre, ehe sie ganz vollständig und zweckgemäß im Innern austrocknen.

Anmerk. Um diese langjahrige und wegen des erforderlichen beträchtlichen Capitals kostspielige Aufbewahrung der Hölzer behufs der Austrocknung zu umgehen, hat der Engländer Langton eine künstliche Trocknung in Vorschlag gebracht, wobey das Holz im luftleeren Raume einer bedeutend hohen Temperatur auszusetzen ist. Er wendet zu diesem Zwecke große Behältnisse von Gußeisen an, in wel-

(516)
chen die Hölzer senkrecht aufgestellt werden. Alsdann wird die Luft aus denselben mittelst einer Luftpumpe ausgezogen, während die eisernen Gefäße selbst von Außen mit Dampf oder heißem Wasser erhitzt werden. Die aus dem Holze mit der Luftpumpe ausgezogenen Dämpfe werden zu Flüssigkeit condensirt. Inzwischen ist nicht zu verkennen, daß diese Vorrichtung auch ein sehr bedeutendes Anlagecapital erfordert.

Die Magazinirung der zugutgemachten Nutzhölzer wird übrigens nach ihrer Beschaffenheit und nach Maßgabe der Umstände auf verschiedene Weise ausgeführt, nämlich: A. im Freyen, B. im Trocknen, in bedeckten Räumen, und C. unter Wasser.

§. 71. A. Die Aufbewahrung der zugutgemachten Nutzhölzer im Freyen ist vorzüglich nur bey starken und langen Bau- und anderen Hölzern gebräuchlich (insofern es für diese an passenden Magazingebäuden fehlt), und wird auf ähnliche Art ausgeführt, wie oben §. 65 bis 67. in Rücksicht der Aufbewahrung der rohen Nutzhölzer gelehrt worden. Der Magazinplatz muß nämlich eine freye Lage und zugleich einen trocknen Boden haben, welcher Regen- und anderes Wasser entweder sogleich in die Tiefe versinken, oder von sich ablaufen läßt, wie ersteres bey einem kiesigen oder sandigen Grunde, letzteres bey einem abschüssigen, felsigen, gepflasterten oder mit Steinplatten belegten Boden der Fall ist. In England hat man die zur Aufbewahrung der Marine-Schiffsbauhölzer bestimmten Plätze gemeiniglich mit Steinplatten belegt, und um an den Zusammenfügungen der letzteren das Emporkommen des Grases zu verhüten, bestreut man die Steinfugen mit Hammerschlag oder Asche. Auf den Boden legt man die Hölzer aber nicht unmittelbar, sondern auf Unterlagen, welche dort häufig aus Gußeisen angefertigt werden. Kommen mehrere Schichten von Hölzern übereinander zu liegen, so müssen zwischen je 2 Schichten Querhölzer in schicklichen Entfernungen dazwischen gelegt werden. Kürzere Hölzer werden auch wohl in Kreuzstößen aufgeschichtet (so daß nämlich die Hölzer in den übereinander gelagerten Schichten sich unter rechtem Winkel durchkreuzen), oder in senkrechter und stark geneigter Stellung aufgestapelt. Diese letztere Verfahrungsart wurde früher von mehrern Seiten als vorzüglicher empfohlen, indem man behauptete, daß sich die Hölzer in senkrechter Stellung besser conservirten, als in horizontaler Lage, was jedoch bey den in England angestellten Versuchen sich nicht bey annoch grünen, sondern nur bey schon ausgetrockneten Hölzern als vortheilhaft bewährt hat. — Die in Aufbewahrung genommenen Hölzer müssen übrigens, wie schon §. 67. erwähnt wurde, von Zeit zu Zeit umgelegt werden.

Die Plätze, wo Nutzhölzer oder auch Brennhölzer im Großen magazinirt werden, nennt man Holzgärten; da, wo Holztransport zu Wasser Statt findet, legt man sie gern am Flusse oder an Canälen an.

§. 72. B. Die Aufbewahrung der zugutgemachten Nutzhölzer im Trocknen, unter Obdach und in Magazingebäuden wird bey kleineren Massen in luftigen Schoppen oder auf Dachböden vollführt; im Großen aber in regelmäßig angelegten Magazingebäuden, deren Wände

durchbrochen oder mit vergitterten Oeffnungen versehen seyn müssen. Die längste Seite des Gebäudes wird wo möglich gegen Osten gerichtet, um den trocknenden östlichen Winden eine freye Einwirkung zu veranlassen. Die verschiedenen Stockwerksabtheilungen des Gebäudes oder die Trockenböden werden mit Bretern oder Bohlen, jedoch so belegt, daß zwischen je 2 Bretern einige Zolle Zwischenraum bleiben, um den Luftdurchzug zu verstatten. Das ganze Holzmagazingebaude muß überhaupt solid seyn, weil es viel zu tragen hat. Zugleich müssen dabey zur leichten Niederlegung der Hölzer Krahne und Winden zur Förderung der Hölzer angebracht werden.

In solchen Magazingebäuden sind vorzüglich folgende Nutzhölzer auf nachbeschriebene Weise in Aufbewahrung zu bringen:

1) Feine Sägwaaren. Diese müssen in den Magazinen so aufgeschichtet werden, daß man zwischen je zwey über einander geschichteten einzelnen Lagen immer in Entfernungen von 7 — 8 Fuß Unterlagen von dünnen Hölzern anbringt, so wie auch besonders an beiden Enden der Breter, weil diese sonst an den Enden leicht aufreißen. Bey langer Aufbewahrung muß man die Breter von Zeit zu Zeit umlegen, so daß die bisher unten gelegene Seite jedes Brets nach oben gekehrt wird, und dagegen die obere unterwärts kommt. Auch die Zwischenhölzer dürfen nicht wieder auf dieselbe Stelle kommen. Bey Unterlassung dieser Vorsichtsmaßregeln wird man bey vielen Holzarten, namentlich bey Nußbaum-, Birnbaum-, Ulmen-, Eschen-, Ahornholz schon nach 6 bis 8 Monaten auffallend bemerken, daß das Holz an den Stellen, wo die Zwischenhölzer oder Unterlagen sich befanden, mehr oder weniger seine natürliche Farbe verliert und stockend wird. Die Nadelhölzer werden gewöhnlich an diesen Stellen blau und behalten diese Farbe auf mehrere Linien tief. Bey Aufbewahrung der Breter in Magazinen muß noch dahin gesehen werden, daß der Luftzug nicht zu stark auf dieselben einwirke, weil sie sonst leicht aufreißen.

2) Die spaltigen Nutzhölzer und kleineren Ganzhölzer zum Maschinenbau und für Wagner, Drechsler und andere Handwerke müssen in den Magazinen so aufbewahrt werden, daß sie gehörig austrocknen, ohne Risse zu bekommen; zugleich bringt man sie, nach Jahrgängen, in besondere Abtheilungen. Die schwereren kommen in die untere Etage des Magazingebäudes, die leichteren in die oberen. Das Aufschichten geschieht in Kreuzstößen. Im Verlauf des ersten und zweyten Vierteljahres ist es rathsam, die Werkhölzer umzusetzen und zwar so, daß die gegen den Boden gekehrten Schichten in die Höhe, und die in der Höhe befindlich gewesenen nach unten zu geordnet werden. Sind die Hölzer solchergestalt in den Kreuzstößen 2 — 3 mal gewechselt worden, so ist es nachher hinreichend, wenn das Umsetzen in der Folge nur von Jahr zu Jahr wiederholt wird.

§. 73. C. Die Aufbewahrung unter Wasser kann zur Verhütung des Aufreißens und der Verderbniß bey vielen rohen und zugutgemachten Nutzhölzern (z. B. bey Landbau-, Werk- und Stellmacherhölzern) mit Vortheil in Ausführung gebracht werden; vorzüglich gut eignet sich aber diese Art der Aufbewahrung für Sägeblöcke und für Wasserbauhölzer, welche unter

(518)
Wasser verbaut werden sollen, besonders auch für Röhren. Diese Hölzer werden dann, am besten sogleich nach dem Fällen und Bearbeiten, unter Wasser gebracht, weil Holz, welches vorher austrocknete, wenn man es unter Wasser verbaut, bey weitem weniger Dauer zeigt, sondern leicht mürbe und stockig wird; z. B. Tannen- und Buchenholz, welche dagegen, im grünen Zustande verbaut, eine vorzügliche Ausdauer gewähren.

Zur Aufbewahrung jener Hölzer unter Wasser wählt man am liebsten fließendes, doch auch stehendes. Damit dieselben unter dem Wasser bleiben, werden sie mit Wieden zusammengekoppelt und mit Steinen beschwert, oder auch mit Floßwieden an Pfählen unter Wasser angebunden. Es darf kein Theil des Holzes über dem Wasser hervorstehen und so mit der Luft in Berührung kommen, weil sonst leicht Verderbniß und Faulniß des Holzes eingeleitet wird.

Das unter Wasser aufbewahrte und solchergestalt durchs Auslaugen von seinen auflöslichen Bestandtheilen großentheils befreyte Holz ist nachher, wenn es verarbeitet wird, dem Werfen und Reißen, so wie auch dem Wurmfraße und dem Trockenmoder weit weniger ausgesetzt; es besitzt aber dagegen etwas weniger Elasticität, als gewöhnliches, nicht ins Wasser gekommenes Holz.

Um jedoch diese Resultate auf eine vollständige Weise zu erreichen, müssen die Hölzer einen hinreichend langen Zeitraum unter dem Wasser verbleiben, damit letzteres ins Innere derselben gehörig eindringen und die auflösbaren Stoffe ausziehen könne; denn kaltes Wasser dringt nur sehr langsam, in 4 — 6 Monaten kaum einige Zolle tief, von der Oberfläche aus gegen das Innere zu hinein. — Starke Hölzer müssen daher viel länger, als schwächere, unter Wasser gehalten werden.

Anmerk. Die vortheilhafte Wirkung der Aufbewahrung von Nutzhölzern im Wasser ist durch die Erfahrung vieler Gegenden sattsam bestätigt. In Venedig hält man das zum Schiffsbau bestimmte Holz meist 3 Jahre unter Wasser. In Guyana werfen die Stellmacher die 7 — 8 Zoll dicken Eichenstämme, besonders wenn sie in der Saftzeit gehauen sind, in stehendes Wasser und nehmen sie nach 6 — 8 Monaten heraus. Das Holz wird durch diese Behandlung nicht nur sehr geschmeidig, sondern auch fest. In England senkt man die in Stücken und Breter geschnittenen Buchen einige Wochen in Flußwasser und räuchert sie nach dem Abtrocknen auch wohl noch. In Schweden hat man die Baumstämme eines beträchtlichen, durch Wind umgeworfenen Waldes, zum Besten der Nachkommen, in einen Moor versenkt, da man die Erfahrung gemacht, daß sich das Holz in Torfmooren sehr lange conservirt.

§. 74. Zur Conservation und Verbesserung der Qualität der Nutzhölzer können außer einer zweckmäßigen Aufbewahrung im Trockenen und unter Wasser noch verschiedene andere wirksame Mittel mit Vortheil in Anwendung gesetzt werden. Es gehört dahin das Räuchern, das Auskochen der Hölzer in Wasser, das Ausbrühen im Wasserdampfe, das Impragniren mit gewissen öligen, fettigen, harzigen und salzigen Substanzen.

Das Räuchern wird angewendet, um dem Holze eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Aufreißen, Wurmfraß und Fäulniß zu ertheilen, und zugleich dessen Härte und Festigkeit zu vermehren. Die Hölzer werden am besten gleich nach dem Fällen und Bearbeiten (sie mögen in oder außer der Saftzeit gehauen seyn) in Rauch gebracht und so lange darin gehalten, bis sie durchaus trocken sind, was in außergewöhnlich kurzer Zeit erfolgt. Solches geräuchertes Holz besitzt zu Wagnerarbeit, Mühlen- und Maschinenbau, zu Kanonenlavetten und andern Arbeiten große Vorzüge.

Die gute Wirkung des Räucherns beruht vorzüglich darauf, daß die im Rauche beym Verbrennen des Holzes mit aufsteigende Holzsäure und die theerartigen, empyrevmatisch-öligen Theile sich in den Poren des Holzes absetzen, welches dadurch gegen Verderbniß und Wurmfraß geschützt wird. — Durch das Räuchern werden Erlen-, Birken-, Buchenholz und andere leicht der Verderbniß unterworfene Hölzer so verbessert, daß sie zu vielen Zwecken die Stelle des Eichenholzes vertreten können.

Bey kleinen Hölzern kann man sich zur Operation des Räucherns der Räucherkammern bedienen. Im Großen verfährt man dagegen am besten folgendergestalt. Die rohen oder bearbeiteten Hölzer werden dicht aneinander auf horizontale Unterlagen gelegt, die einen Fuß und darüber hoch sind. Hierauf zündet man unter ihnen mit etwas feuchtem Holze, Rinden u. s. w. ein Rauch- oder Schmauchfeuer an, d. i. ein Feuer, das wenig oder keine Flamme, aber vielen Rauch giebt. — Man läßt solchergestalt die Hölzer unter fleißigem Wenden so lange vom Rauche durchdringen, bis sie überall eine dünne schwarze Rinde bekommen haben, worauf man sie vom Rauchfeuer entfernt. — Dünne, rohe Nutzhölzer werden auch wohl unmittelbar in ein Schmauchfeuer gelegt, wo man sie unter beständigem Umwenden so lange braten läßt, bis die Rinde überall zu Kohle gebrannt ist, worauf sie aus dem Feuer genommen und von der angebrannten Rinde befreyt werden. —

Statt des Räucherns kann zur Conservation und Verbesserung der Hölzer auch die Holzsäure unmittelbar angewendet werden, welche bey der Verkohlung des Holzes und beym Theerschwelen in bedeutender Menge gewonnen und häufig gar nicht benutzt wird. Die Hölzer werden zu diesem Zweck entweder in Holzsäure eine Zeitlang untergetaucht gehalten (was besonders bey kleineren Holzstücken gut ausführbar ist), oder man bestreicht sie auch nur zu wiederholten Malen auf der Oberfläche mit jener Säure, wodurch sie vorzüglich gut gegen Wurmfraß gesichert werden und auch eine längere Dauer bewähren; inzwischen werden eiserne Nägel in so gebeiztem Holze bald vom Roste zerfressen.

§. 75. Um aus dem Holze mittelst des Auskochens im Wasser den Nahrungssaft auszuziehen, hat man hin und wieder lange, aber schmale Pfannen angewendet. In diese wird das Holz eingelegt, mit Gewichten oder auf andere Weise unter Wasser gehalten und dann im Wasser bey bedeckter Pfanne so lange gekocht, bis der Holzsaft gehörig ausgezogen ist, worauf das Holz aus dem Wasser genommen und an trocknen, luftigen Orten oder durch künstliche Wärme ausgetrocknet wird. Statt

(520)
der Pfannen hat man in Oestreich auch kupferne Röhren in Anwendung gesetzt, besonders bey Verfertigung der Radfelgen, die aus einem einzelnen, künstlich kreisförmig gebogenen Stück vorzüglich von dem Holze der Cerreiche verfertigt und durch das Kochen im Wasser in der kupfernen Röhre zum Biegen vorbereitet werden.

Anmerk. Auch in England und Frankreich werden nach Isak Sargents Methode jetzt aus geradem Holze viele krummgebogene Holzsortimente für Wagner, Tischler, Zimmerleute verfertigt. Das Holz wird so lange in heißem Wasser gebäht, bis es so weich geworden, daß es, ohne zu brechen, sich in die beliebigen Formen oder Model biegen läßt. Das Holz läßt man in diesen Modeln trocken werden, wo es dann die ihm gegebene Form beybehält. Man verfertigt auf diese Weise Deichseln, die gewölbten Langwieden zu einer Kutsche u.s.w., Felgen, Reifen zu Kutschdächern, Artilleriehölzer u. s. w. — Die auf diesem Wege angefertigten Hölzer sind viel haltbarer bey geringerer Holzmasse, als die aus geradem Holze mit der Säge bognigt ausgeschnittenen.

§. 76. Alle obige Zwecke werden aber noch besser durch das sogenannte Auslohen des Holzes im Wasserdampfe erreicht.

Die Methode, das Holz durch Einwirkung von heißen Wasserdämpfen vom Vegetationssafte zu befreyen und es geschmeidig und zum Biegen geschickt zu machen, ist zuerst im Jahr 1740 bey der holländischen Marine in Anwendung gebracht worden. Es wurde dabey zugleich der Vortheil erzielt, daß dergleichen Holz weniger dem Moder und dem Wurmfraße, dem Werfen und Aufreißen gar nicht mehr, wie gewöhnliches Holz, unterworfen ist.

Um diese Zwecke vollständig zu erreichen, muß aber der Wasserdampf bey beträchtlich hoher Temperatur auf das Holz einwirken, was man nur dadurch erlangt, wenn der ganze Apparat gehörig dampfdicht construirt wird. Es besteht dieser Auslohungsapparat aus dem Dampfkasten, in welchem das auszulohende Holz eingetragen wird; dieser hat eine längliche Form, wird aus 3—4 Zoll starken eichenen Bohlen oder Pfostenhölzern zusammengesetzt, welche mit Nuthen dicht in einander greifen und von außen durch übergelegte eiserne Schienen, die durch Schrauben angezogen werden können, dicht an einander gepreßt werden. An der einen schmalen Seite des Dampfkastens befindet sich eine Oeffnung zum Eintragen der Hölzer, welche hernach mit einer gut anpassenden Klappthür, welche mittelst Schrauben dampfdicht angezogen wird, zu verschließen ist. Neben dem Dampfkasten wird der mit Wasser zu füllende Dampfkessel eingemauert, aus welchem die sich entbindenden Wasserdämpfe mittelst eines Dampfrohres in den Dampfkasten, am besten an der hintern schmalen Seitenwand, hineingeleitet werden. Der Dampfkessel erhält die gewöhnliche Einrichtung der Dampfkessel mit Sicherheitsventil, Wasserbehälter u. s. w.

Die Hölzer können in den Dampfkästen dicht an einander eingeschichtet werden; Zwischenräume zwischen den Hölzern sind nicht nöthig, indem die Dämpfe sich leicht überall Zugang verschaffen.

In den ersten 3—6 Stunden, in welchen der Dampf in den Kasten einströmt, fließt das Wasser oder eigentlich der durch die Kälte des Holzes sich verdichtende Dampf nur lauwarm, noch wasserhell, aber mit starkem Holzgeruche und Geschmacke, aus der am Boden des Dampfkastens angebrachten Abzugsröhre (welche mit Hahn oder Zapfen verschlossen werden kann). Erst nach 12 bis 15 Stunden wird das Wasser heiß und zugleich trübe und schleimig, was nach 20 — 30 Stunden noch mehr der Fall ist. Von da an wird der Abfluß immer trüber und schleimiger und verbreitet, zumal wenn Nadelhölzer ausgelaugt werden, einen sehr starken Geruch, auch hinterläßt er auf der Zunge einen scharfen, bittersauren Geschmack, welcher sich lange nicht verliert. Von der 60 — 80sten Stunde an wird der Geruch immer schärfer, saurer und durchdringender. Das abfließende Wasser wird hierauf nach und nach wieder hell und zuletzt krystallrein, doch nie ganz farbenlos. So wie eingetauchtes Lackmuspapier davon stark roth gefärbt wird, ist das Auslaugen geendigt, indem man jetzt versichert seyn kann, daß alle Schleimtheile aus dem Holze entfernt sind.

Die Farbe der ablaufenden Flüssigkeit ist nach den Holzarten verschieden, bey Mahagonyholz roth, bey Kirschholz röthlich, bey Lindenholz röthlich-gelb, bey Fichten- und Ahornholz blaßgelb, bey Nußbaumholz rußfarbig, bey Eichenholz schwarzblau, und kann die Flüssigkeit vom Eichenholze zum Gerben und mit Vitriol zum Schwarzfärben benutzt werden.

Das solchergestalt gehörig ausgelohte Holz wird aus dem Kasten genommen und alsbald zum vollständigen Austrocknen gebracht, entweder in freyer Luft, oder in geheizten Trockenräumen. Im ersten Falle schichtet man es wo möglich unter Dach, aber bey übrigens freyem Luftzutritt und mit dazwischen gelegten Unterlaghölzern auf. Es bekommt so beym Austrocknen keine oder nur sehr kleine Risse; um aber auch diese zu vermeiden, bestreicht man die Hirnenden der Hölzer mit Tischlerleim und bedeckt solche dann mit Schreibepapier. Das Holz wirft sich nicht und wird bey nicht zu ungünstiger Witterung so in einigen Monaten weit vollständiger trocken, als dieß bey nicht ausgelaugtem Holze in eben so viel Jahren kaum erfolgt.

Das Trocknen der ausgeloheten Hölzer durch künstliche Wärme kann in Trockengewölben oder Räumen geschehen, welche durch Canäle geheizt werden, die man mit Platten von Gußeisen construiren kann. Die Hölzer müssen auf die hohe Kante gestellt und so aufgeschichtet werden, daß Zwischenräume zwischen ihnen bleiben, damit die Wärme von allen Seiten auf dieselben einwirken könne. In den Trockenräumen muß man gehörige Abzugcanäle für die beym Trocknen aus dem Holze entweichende dunstförmige Feuchtigkeit anbringen. — In den ersten Tagen darf die Wärme in der Trockenkammer nicht über 20 bis 30 Grad R. steigen, und kann erst in der Folge bis auf 50 bis 60 Grad gesteigert werden. Dünne Hölzer, oder solche, die vorher an der Luft schon etwas abtrockneten, erreichen früher den gehörigen Grad der Trockenheit, als bey entgegengesetzten Verhältnissen. Daß alle Feuchtigkeit aus dem Holze durch den Trockenproceß entfernt ist, erkennt man an der größeren Leichtigkeit der Hölzer, an dem hellen und reinen Klange, den sie

(522)

beym Anklopfen von sich geben, und daß sich die Hobelspäne derselben leicht zwischen den Händen zerreiben lassen und die Sägespäne wie feiner Staub und langsam beym Ausstreuen in der Luft zu Boden fallen.

§. 77. Durch den Auslaugungs- und Auslohungsproceß erleidet aber das Holz im Allgemeinen folgende wesentliche und vortheilhafte Veränderungen in seinen physischen Beschaffenheiten:

1) Die Farbe einer jeden Holzart wird (indem der färbende Holzsaft durch die Wasserdämpfe aufgelöst wird und sich aus dem Holzkörper auszieht und darin vertheilt) um Vieles dunkler. Tannen- und Fichtenholz wird bräunlich-gelb, Birnbaumholz röthlich-braun, Ahornholz sticht ins Röthliche, Mahagony wird tiefroth, Buchenholz braun, Eichenholz rußbraun, Nußbaumholz schwarzbraun, Kirschholz gelb oder dunkelroth.

2) Durch den Verlust der auflöslichen Stoffe (der nach Verschiedenheit der Holzarten zwischen $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{5}$ ihres Gewichts beträgt) verliert der Holzkörper beym Auslohen zwar bedeutend an absolutem Gewichte, ohne daß jedoch das specifische sich in diesem Verhältniß vermindert; im Gegentheil ist letzteres zuweilen bedeutender, als bey nicht ausgelohtem Holze, was daher kommt, weil bey dem Auslohungsprocesse die Holzfasern selbst, nach Entfernung der in ihren Poren befindlich gewesenen auflöslichen Stoffe, sich dichter an einander und in einen engeren Raum zusammenziehen, wodurch der Holzkörper eine größere Dichtigkeit gewinnt. Dieser Umstand ist denn auch Ursache, daß

3) das ausgelohte Holz im Allgemeinen einen höheren Grad von Festigkeit oder Tragbarkeit besitzt, als gewöhnliches Holz derselben Art, wie neuere in Wien angestellte Versuche zeigten, wo die ausgelohten Hölzer ein um den $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{4}$ Theil größeres Gewicht zum Zerbrechen erforderten, als gewöhnliche Hölzer bey gleicher Dicke.

4) Das getrocknete, ausgelohte Holz zieht aus der feuchten Atmosphäre, und wenn es ins Wasser gelegt wird, viel weniger Feuchtigkeit und Wasser an, als gewöhnliches trocknes Holz; es ist deswegen auch

5) dem Aufreißen, Werfen und Verziehen gar nicht oder nur wenig ausgesetzt, und daher zu allen Tischlerarbeiten und besonders auch zu musicalischen Instrumenten viel vorzüglicher;

6) wird das ausgelohte Holz nicht vom Trockenmoder, Schwämmen und Würmern angegriffen, weil die Nahrungssäfte des Holzes oder die §. 22. erwähnten im Wasser auflöslichen Bestandtheile, welche bey gewöhnlichem Holze die Zerstörung auf diesen Wegen veranlaßt, beym Auslohungsprocesse aus dem Holzkörper ausgeschieden wurden.

7) Durch die Einwirkung der Wasserdämpfe werden die im Dampfkasten befindlichen Hölzer, selbst in dickeren Stücken, ganz biegsam, so daß ihnen leicht gewisse regelmäßige Krümmungen, wie sie z. B. beym Schiffsbau-Krummholze und bey Wagnerhölzern erforderlich sind, gegeben werden können, welche Krümmungen es nach dem Erkalten auch constant beybehält.

Aus Obigem ergiebt sich, daß durch die Auslohung der Hölzer im Wasserdampfe ihre Brauchbarkeit für viele Zwecke und Handwerker sehr erhöht wird. Tischlerarbeiten aus so behan-

delten Holze behalten unverändert ihre Form und Verbindung, werfen, reißen, verziehen sich nicht bey Veränderungen in der Temperatur und dem Feuchtigkeitszustande der Atmosphäre. Eben dieß ist mit den Wagner- oder Stellmacher-Hölzern und Arbeiten der Fall. Einen eigenthümlichen Vorzug besitzen noch die aus ausgelohtem Holze verfertigten Geigen und andere musikalische Instrumente, daß sie einen weit reinern Ton besitzen, und dem Verstimmen nicht so unterworfen sind.

Obgleich die erwähnten Vorzüge der ausgelohten Hölzer von mehrern Seiten, namentlich in Wien, Schweden, Neapel, England, erprobt und gerühmt worden sind, so ist doch dagegen hin und wieder die Behauptung aufgestellt, daß ausgelohtes Holz an Elasticität, Festigkeit und Tragbarkeit verliere. Vielleicht möchte eine unpassende Art und Weise, wie der Auslohungsproceß geleitet wird, Veränderungen in den Resultaten herbeyführen.

§. 78. Zur Verbesserung der Nutzhölzer, um das Schwinden, Reißen, den Moder und Wurmfraß zu verhüten, ist auch noch das **Auskochen** oder **Tränken mit Oel, Thran, Theer und anderen fettigen Substanzen** mit Erfolg angewendet worden. Doch ist dieß nur bey kleinern und schwächern Hölzern gut ausführbar, weil bey starkem Holze jene Fettigkeiten nicht tief genug ins Innere eindringen; auch verliert, wenn letztere zu heiß angewendet werden, das Holz an Haltbarkeit. Dieß ist auch das Resultat bey **Lutkins** Vorschlag, das Holz in verschlossenen Kammern mit dem bey der Verkohlung der Steinkohlen entweichenden Steinkohlenölgas zu imprägniren. **Cox** empfiehlt zur Conservation des Holzes gegen Trockenmoder, dasselbe mit einer Mischung aus 12 Pfund Harz und 5 Pfund Schwefel, welche in 12 Pinten erwärmtem Thran aufgelöst werden, zu überziehen.

Das Tränken des Holzes mit Salzauflösungen, namentlich mit **Alaun, Kochsalz, Vitriol**, schützt das Holz zwar allerdings, in soweit diese Auflösungen eindringen, gegen Verderbniß, hat aber bey starken Hölzern, z. B. in Schiffen, doch nicht den Trockenmoder verhütet. Das Imprägniren des Holzes mit Kaliauflösung oder Kalk hat wenig zum Schutz gegen Trockenmoder geleistet. — Neuerlich hat **Kyan** die Tränkung des Holzes mit einer Auflösung von **Aetzsublimat** (Quecksilberchlorid) als das zuverlässigste Conservationsmittel empfohlen, was sich auch bey den in Wolwich angestellten Versuchen bewährt hat. Die englische Marine hat nämlich daselbst zu Prüfung von dergleichen Holzverbesserungsvorschlägen ein unterirdisches Gewölbe (oder Schacht) eingerichtet, welches ganz mit halb zersetzten, in Fäulniß begriffenen Hölzern angefüllt ist. Das beste gewöhnliche Holz erhielt sich nicht ein Jahr lang in diesem Gewölbe, während das nach **Kyan's** Vorschrift zubereitete Holz nach 5 Jahren noch vollkommen unversehrt gefunden wurde. — Versuche im Großen müssen inzwischen erst noch zeigen, ob die Tränkung des Holzes mit Quecksilberauflösung nicht vielleicht andere Nachtheile, namentlich für die Gesundheit, mit sich führt.

---

(524)

Viertes Kapitel.

Von der Zugutmachung oder Zurichtung der Ganzhölzer aus dem Rohen.

§. 79. Unter Ganzhölzern (Rund- und Eck-Nutzhölzern) werden (nach §. 68.) diejenigen Hölzer verstanden, welche bey ihrer technischen Verwendung weder durch Spalten, noch mit der Säge der Länge nach zertheilt, sondern ganz genutzt und dergestalt zu gute gemacht werden, daß sie entweder ihre natürliche Rundung mit oder ohne Rinde behalten, oder vermittelst Axt und Beil und anderer Werkzeuge rund oder eckig bearbeitet werden.

Diese Classe umfaßt eine große Anzahl sehr verschieden gestalteter Hölzer. Es gehören hierher nicht nur zunächst und vorzüglich ganze stärkere Stämme und Stangen, sondern auch Aeste, Zweige, Ruthen und Reisigholz, die auf den angegebenen Wegen ihre technische Zugutmachung erhalten.

§. 80. Allgemeine Erörterungen über die erforderliche Beschaffenheit der zu dieser Classe gehörigen Nutzhölzer und ihrer Zugutmachung.

Fast jede Holzart ist zu einer oder der andern Nutzholzsorte dieser Classe mehr oder weniger brauchbar, die Dimensionen derselben, die Länge, Dicke, Figur und Wuchs sind aber für die verschiedenen Sorten sehr verschieden (häufig sind dazu beträchtlich lange oder starke Hölzer erforderlich). In Rücksicht dieser Dimensionen kann man sie in Klotz-, Stamm-, Stangen-, Ast-, Ruthen- und Reisig-Nutzhölzer eintheilen.

In Hinsicht auf die erforderliche innere Beschaffenheit des Holzgewebes ist eine ganz fehlerfreye, auserlesene Textur, wie sie in der Regel zu Spalt- und zum Theil auch zu Schnittnutzhölzern verlangt wird, im Allgemeinen nicht so nothwendig erforderlich. Eine gerade Richtung der Holzfibern ist nicht immer wesentlich, und bey den stärkeren Rund- und Ecknutzhölzern schaden Kernschäle, Risse und Aeste, in sofern sie nicht zu betrachtlich sind, nicht sehr. Aber gesund, nicht anbrüchig, muß das Holzgewebe, wie bey allen Nutzhölzern überhaupt seyn. Bey Bestimmung der rohen Hölzer für die eine oder andere Sorte muß ferner darauf Rücksicht genommen werden, daß nach Wegnahme der unbrauchbaren Holztheile, bey der Zugutmachung, noch die gehörigen Dimensionen bleiben, um das bestimmte Nutzholzstück daraus fertigen zu können.

Die Zugutmachung der Ganzhölzer geschieht gemeiniglich mittelst Axt und Beil, zuweilen auch, besonders bey den schwächern Sorten, durch Schnitzmesser und andere Instrumente, womit diejenigen Holztheile weggenommen werden, welche für den Zweck einer Nutzholzsorte überflüssig und unbrauchbar erscheinen. — Diese Classe der Nutzhölzer erhält eine runde oder eckige Gestalt.

§. 81. Die Zugutmachung der runden Nutzhölzer wird insgemein auf eine einfache Art vorgenommen, so daß sie entweder mit ihrer natürlichen Rundung in der Rinde gelas-

sen, oder die Rinde hier und da mit den Schnitzmessern oder Beilen stellenweise abgenommen, oder endlich die Rinde ganz abgeschalt wird.

Das Abschälen der Rinde ist in der Saftzeit leicht zu bewerkstelligen. Es wird nämlich in die Rinde des Stammes der Länge desselben nach bis auf den Splint mit einem Beile oder anderem passenden Werkzeuge ein Einschnitt gemacht, und von diesem Einschnitte aus die Rinde weiter mit dem Beile oder mit besonderen Schälinstrumenten vom Splinte losgelöst und abgezogen. Um das Aufreißen des Holzes beym Austrocknen an den beiden Enden des Stammes oder Stückes zu verhüten, läßt man auch hier wohl einen 6 bis 12 Zoll breiten Ring von Rinde stehen. Zuweilen wird auch wohl nach der ganzen Länge des Stammes herunter die Rinde stellenweise mehrere Zoll breit rings um den Stamm abgenommen, so daß zwischen je zwey abgeschälten Stellen ein mehrere Zolle breiter Ring von Rinde am Stamme sitzen bleibt, wodurch beträchtliche Risse an der Oberfläche des Stammes verhütet werden.

Zu ähnlichem Zwecke nimmt man auch das sogenannte **Abreppeln**, besonders bey schwächeren Stämmen und Stangen vor, wobey an der ganzen Oberfläche der letzteren die Rinde stellenweise in einigen Zoll langen und etwas weniger breiten Streifen mit Beil oder Schnitzmesser dergestalt weggenommen wird, daß zwischen je zwey solchen von Rinde entblößten Stellen noch ein ungefähr eben so breites und langes Stück Rinde auf dem Holze sitzen bleibt.

Hölzer, welche bald weiter bearbeitet werden sollen, läßt man gewöhnlich in der Rinde; von Sägeblöcken und andern zur Flöße bestimmten Rundhölzern wird gemeiniglich ganz die Rinde abgeschält. Bey den zur längern Aufbewahrung im Trocknen bestimmten Hölzern wird dagegen am zweckmäßigsten zur Beförderung des Austrocknens und Verhütung starker Risse die Rinde nur stellenweise abgenommen oder abgereppelt.

In manchen Fällen werden aber auch die runden Nutzhölzer nicht bloß in ihrer natürlichen Rundung gelassen, sondern noch **mit Axt und Beil regelmäßig und so zugehauen**, daß daraus vollkommene Cylinder oder abgestumpfte Kegel entstehen. — Zu diesem Zweck werden die Stämme oft, zumal wenn ihr Wuchs von der geraden Linie etwas abweicht, erst aus dem Rohen acht- oder sechseckig behauen und dann die Ecken abgerundet, zuletzt auch wohl noch mit besondern Instrumenten abgedreht.

§. 82. Bey **Zugutmachung der eckigen Nutzhölzer** werden dieselben entweder **viereckig**, oder **mehreckig** behauen und zugerichtet. — Die **viereckigen** werden wiederum entweder genau vierkantig zugerichtet, oder nur bewaldrechtet, d. i. an 2 oder 4 Seiten so behauen, daß an oder zwischen den Kanten noch ein Theil der natürlichen Rundung des Stammes verbleibt.

§. 83. **Das technische Verfahren beym vierkantigen Behauen der Ganz-Nutzhölzer** ist zum Theil etwas anders bey geraden, als bey krummen Hölzern.

Bey geraden Stämmen wird das vierkantige Behauen folgendermaßen ausgeführt. (S. Fig. 12.) Der mit Rinde noch

(523)

umgebene oder entrindete (zuweilen auch wohl schon vorher bewaldrechtete) Stamm wird zuerst horizontal auf Unterlagshölzer e e e gelagert, was man bey starken und schwereren Stämmen mit Hülfe des Geißfußes, des Krempen oder des Wenderinges (s. §. 124. und Fig. 7. 8. und 9.) vollführt, und zwar so, daß die beiden gegeneinanderüberstehenden sich schnürenden (d. h. in geradester Richtung laufenden) Seiten des Stammes, welche zuerst platt zugehauen werden, in senkrechter Richtung gegen den Erdboden zu stehen kommen. Nachdem man nun den Stamm in dieser Lage mit Klammern i i i auf den Unterlagen e e e befestigte, wird oben längs dem Stamme, in der Richtung, nach welcher er an jeder Seite behauen werden soll, eine gerade Linie a a abgeschnürt. Bey starken Stämmen und wo es auf Genauigkeit ankommt, wird zu diesem Behufe zuerst auf der Grundfläche des Stammes das Viereck, nach Maßgabe dessen derselbe zugehauen werden soll (s. Fig. 12. a b c d), mit Winkelmaß und Maßstab verzeichnet. Wo keine so große Genauigkeit im Zuhauen erfordert wird, unterläßt man diese Vorzeichnung und unternimmt das Abschnüren und Behauen bloß nach einem geübten Augenmaß. Das Abschnüren selbst wird folgendermaßen ausgeführt. Es werden nämlich oben auf dem Stamme an den Endpuncten a a' die Schnurkloben eingeschlagen und damit die Schnur in gerader Richtung nach der Linie a a' straff ausgespannt. Man bestreicht die Schnur hierauf mit Röthel-, Kreide- oder Kohlenpulver, (welches mit Wasser zu einem dicklichen Brey angemengt worden) hebt die Schnur nun in der Mitte in die Höhe und läßt sie dann los und auf die Oberfläche des Stammes hinabschnellen, in Folge dessen nun auf der letzteren eine gerade farbige Linie durch die Schnur ausgeprägt wird, die weiter beym Zuhauen als Richtschnur dient. Durch diese Linie wird nämlich bestimmt, wie tief das Holz an der Seite weggenommen werden soll, um die beabsichtigte platte Seitenfläche durchs Behauen herzustellen. Zu diesem Zweck werden nun an dieser Seite des Stammes und nach der ganzen Länge desselben senkrechte Kerbe f f f mit der Axt eingehauen, welche etwa 2 — 3 Fuß von einander abstehen und sämmtlich so tief gegen die Mitte des Stammes zu eindringen, daß sie gerade bis an die abgeschnürte Linie a a reichen, worauf der Zimmermann das zwischen jenen Kerben befindliche Holz mit der gewöhnlichen Zimmeraxt wegnimmt. (Bey schwächern Stämmen wird inzwischen das beschriebene Einkerben auch wohl unterlassen und das Zuhauen der Seitenfläche bloß nach dem Augenmaße und nach Richtschnur der abgeschnürten Linie vollführt.) Durch Hinwegnehmung des über der abgeschnürten Linie befindlichen Holzes, vermittelst der Zimmeraxt (welche ein etwa 9 Zoll langes und 4 Zoll breites Blatt mit einem 2½ Zoll starken Gehäuse und einem 2½ Fuß langen Stiele hat), entsteht nun zwar längs des Stammes eine platte Fläche, die aber noch uneben und rauh ist — daher man diese Art des rohen Behauens auch das Abschroppen oder Rauchwerken nennt. Auf Fig. 12. ist ein Theil der so berauchwerkten Stammseite a b g h abgebildet, und so wird die ganze Seite weiter durch Weghauen des zwischen den Kerben f f f befindlichen Holzes k k berauchwerkt. Die berauchwerkte Seitenfläche ist aber nun noch ganz rauh, indem sie die Spuren der Axthiebe

an sich trägt. Soll dieselbe vollkommen geebnet werden, so wird das Breitbeil dazu angewendet (welches ein 14 Zoll langes und ungefähr eben so breites Blatt hat, das mit einem Barte versehen ist und an der einen Seite der Schneide eine Bahn hat, d. h. halb keilförmig zugeschliffen ist. In dem Gehäuse steckt ein kurzer Helm, welcher an der Seite, wo am Blatte die Bahn sich befindet, etwas auswärts gebogen ist). Das Breitbeil nimmt bey jedem Hiebe nur dünne Späne weg, und erfüllt daher den Zweck sehr gut, indem damit eine fast eben so glatte Fläche, wie mit dem Hobel, hergestellt werden kann. Während des Abbeilens — so nennt man diese Arbeit — steht der Arbeiter nicht auf dem Stamme, wie zuweilen beym Zuhauen sehr starker Stämme mit der Axt der Fall ist, sondern immer auf der Erde neben der zu behauenden Stammseite.

Anmerk. Bey der Verzeichnung der Vierecke auf den Grundflächen des rohen Stammes und dem Abschnüren desselben muß übrigens der Zimmermann a) die besondere Beschaffenheit des Stammes und b) die Dimensionen des daraus herzustellenden Nutzholzsortiments sich zur Richtschnur nehmen.

Zu a) Beym reinen Behauen eines Baums muß in der Regel das Splintholz weggenommen werden und eben dieses muß auch mit den etwa daran befindlichen fehlerhaften Holzstellen geschehen. — Ferner sind die Stämme selten ganz rund, sondern haben häufig der Länge nach Krümmungen oder andere Unregelmäßigkeiten im Wuchse, welche daher ebenfalls durch scharfes Schnüren und Behauen ausgeglichen werden müssen.

Zu b) Soll ein vollkommen parallelepipedisches Bauholz aus einem Stamme zugehauen werden, so muß das Viereck, welches den Maßstab zum Beschnüren und Behauen abgeben soll, auf der Grundfläche des Zopfendes (welches im Durchmesser schwächer, als das Stammende ist) aufgetragen und diesem gemäß von dem Stammende und an den Seiten viel mehr Holz weggenommen werden, als wenn man aus dem Baume ein Bauholz von abgestumpfter, pyramidaler Form (dessen untere Grundfläche größer, als die obere ist) herstellen will. Ebenso muß das Beschnüren anders eingerichtet werden, je nachdem man ein Bauholz mit 4 gleich breiten oder mit 2 breiteren und 2 schmäleren Seitenflächen beabsichtigt. Im ersten Falle muß auf der Grundfläche ein Quadrat, im letzten Falle ein Rectangulum verzeichnet werden.

Stämme, welche wegen krummen oder unregelmäßigen Wuchses nicht ohne vielen Abgang gerade behauen werden können, nennt man wahnkantig. Diese werden, um zu großen Holzverlust zu vermeiden, in 2 oder mehrere kurze Stücke nach Maßgabe der Krümmung getheilt und zugehauen.

Auf die eben beschriebene Art wird nun auch die entgegengesetzte Seite c d, c′ d′ des Stammes Fig. 12. beschnürt, gekerbt, berauchwerkt und bebeilt. Sollen die 2 andern Seiten auf gleiche Weise behauen werden, so wird der Stamm umgedreht und auf eine seiner bereits zugehauenen Seiten gelegt, worauf man auf

(528)
der oben liegenden ebenen Seitenfläche 2 gerade Linien abschnürt und diesen gemäß die beiden noch gerundeten Seitenflächen einkerbt, mit der Art behaut und mit dem Breitbeile ebenet, wodurch nun der Stamm 4 platte Seitenflächen und eben soviel scharfe Kanten erhält. — Beym vierkantigen Behauen werden die Hölzer entweder mit 4 gleich breiten Seitenflächen bearbeitet, wie Fig. 13., oder so, daß (wie in Fig. 12. a b c d) 2 einander gegenüber befindliche Seitenflächen breiter, als die andern 2 ausfallen. Ferner werden die vierkantigen Hölzer entweder so vorgerichtet, daß sie vollkommene Parallelepipeda bilden (wo dann die beiden Grundflächen, so wie alle Durchschnittsflächen einander vollkommen gleich sind), oder so, daß sie einer langen abgestumpften Pyramide gleichen, an welcher dann begreiflich die untere Grundfläche größer, als die obere seyn muß. Ueber die Vorzüge und Mängel dieser verschiedenen Behauungsweisen bey Bauhölzern wird unten §. 97. ein Mehreres vorkommen.

§. 84. Bey den krummen Stämmen, welche vierkantig und so zugehauen werden sollen, daß sie eine Krümme behalten, wird auf folgende Art verfahren. Ein z. B. in einen Bogen gekrümmter Stamm, wie Fig. 17., wird zuerst auf die innere Seite des Bogens gelegt, der Schnurschlag auf der obern äußern Seite des Bogens geführt und hierauf jede der beiden geraden Seitenflächen (wie oben §. 83. beschrieben) platt behauen. Um aber die beiden krummen Seiten, nämlich die concave und convexe, zu beschlagen, müssen diese beiden Bogenlinien abgeschnürt oder vorgezeichnet werden, was am besten nach einer aufgelegten, die verlangte Krümmung besitzenden Schablone mit Kreide oder Röthelstift vollführt werden kann. An der äußern oder convex-gekrümmten Seite wird hierauf das überstehende Holz mit Art und Beil weggenommen und die Fläche eben behauen. Die innere oder concave Seitenfläche muß aber bey tiefer Krümmung mit der Krummhaue (auch Krummdachsel genannt) bearbeitet werden. Die Krummhaue hat ein 8 Zoll langes, 4 Zoll breites, etwas unterwärts gebogenes Blatt, welches nicht, wie bey einer Art, der Länge des Heftes nach, sondern der Quere (wie bey einer Gartenhacke) steht. S. Fig. 5. Mit diesem Instrumente kann der Arbeiter den Vertiefungen der herzustellenden krummen Seitenflächen viel genauer folgen, als mit dem Beile. Nach Beschaffenheit der mit der Krummhaue auszuführenden Arbeiten muß sie einen längern oder kürzern Heft oder Stiel haben; zuweilen hat der letztere die Länge vom Stiele einer gewöhnlichen Zimmerart, in welchem Fall denn die Krummhaue, wie die Art, mit beiden Händen geführt wird. Zu andern Absichten aber ist der Stiel nur etwa einen Fuß lang, wo dann die Krummhaue nur mit einer Hand geführt und dann oft auch das eiserne Blatt derselben kleiner und leichter ist. — Auf ähnliche Art, wie oben beschrieben, werden denn nun auch anders gestaltete, z. B. winkelförmige oder Sförmige Hölzer vierkantig zugehauen.

Viele, sowohl gerade, als krumme Hölzer, namentlich die Marine- oder Schiffsbauholzsortimente, werden nur auf drey Seiten abgebeilt oder glatt (blank) gemacht, während man die vierte Seite bloß berauchwerkt. Diese rauhe, nur aus dem Groben behauene Seite heißt die Schleifseite, weil beym Transport

solche zur Erde gekehrt und der Stamm oder Kloß auf derselben weggeschleift werden muß; damit die 3 anderen glatt bearbeiteten Seiten (die **Blankseiten**) keine Beschädigung nehmen.

§. 85. Das **Bewaldrechten** (oder Waldrichten) der Stämme unterscheidet sich vom scharfkantigen Beschlagen dadurch, daß die Kanten der Seitenflächen noch die natürliche Rundung des Stammes haben, so daß sich hier oft noch Splint und auch wohl noch Rinde daran befindet. Die auf diese Weise zugehauenen Hölzer werden **bewaldrechtete**, auch **baum**- oder **rindkantig behauene** genannt. Das Bewaldrechten wird in Absicht des Schnürens, Einkerbens, Zuhauens und Glatthauens der Seitenflächen ungefähr auf die nämliche Art ausgeführt, wie oben beym vierkantigen Behauen, und zwar so, daß man dem bewaldrechteten Stamme, wie dem vierkantigen, vier platte und glatte Seitenflächen giebt, die jedoch nicht an einander stoßen, sondern, wie gesagt, einen breiteren oder schmaleren Theil von der natürlichen Stammrundung zwischen sich haben, so wie Fig. 14. ein solcher bewaldrechteter Stamm im Durchschnitte dargestellt ist. Oft werden aber die Stämme auch nur auf zwey einander gegenüber stehenden Seiten platt und blank behauen, während man den 2 andern Seiten ihre natürliche Rundung läßt. Dieser Fall tritt ein bey manchen Schiffsbauhölzern, vorzüglich bey den Krummhölzern, wo bey der vorläufigen Zugutmachung nur die 2 geraden Seiten behauen werden, während an den convexen und concaven (oder krummen) Seiten ihre natürliche Rundung verbleibt. Zuweilen werden beym Bewaldrechten auch die Seitenflächen nicht einmal mit dem Beile vollständig glatt behauen, sondern rauh gelassen. Man nennt solches Holz **grob beschlagenes** oder **grob bewaldrechtetes Holz**.

Das sechs- und achtkantige Behauen.

§. 86. Manche Nutzholzsorten erhalten aber auch, statt 4 Seiten und Kanten, 6 oder 8 Seitenflächen und Kanten, und werden so, theils aus dem Reinen, theils nur aus dem Rohen bearbeitet. Dieß geschieht, besonders bey Marine- Baum- und Klotzhölzern, um sie durch vierkantiges Behauen nicht zu sehr zu schwächen, wo sie bey der weiteren Verarbeitung leicht zu gewissen Zwecken unbrauchbar werden würden. In dieser Rücksicht wird dann der Stamm gemeiniglich erst auf vier Seiten bewaldrechtet, so daß zwischen jeder Seite noch ein Theil von der Stammrundung bleibt. Diese Rundungen werden hernach ebenfalls platt zugehauen, dergestalt, daß alsdann der Stamm, außer den 4 breiten Haupt-Seitenflächen, noch 4 schmalere Seitenflächen und 8 scharfe Kanten bekommt.

Finden sich beym Bewaldrechten oder scharfkantigen Behauen der Stämme versteckt gelegene Fehler im Holze vor, welche von der Bedeutung sind, daß dadurch ein Stamm der ihm gegebenen Bestimmung nicht zweckgemäß entsprechen würde, so wird es nothwendig, den Stamm entweder durch Absonderung der fehlerhaften Holztheile zu einem anderen geringeren Sortimente zuzurichten, oder ihn wohl gar zu bloßem Brennholze zu bestimmen.

(530)

§. 87. Uebrigens werden manche Sorten von Rund= und Ecknutzhölzern bey der Zugutmachung einzig in ihrer natürlichen Rundung belassen, andere gewöhnlich kantig zugehauen oder bewaldrechtet; viele Nutzholzsorten werden aber nach Umständen in allen obigen Formen entweder rund, oder kantig, oder bewaldrechtet in Handel gebracht. Es entsteht daher die Frage: inwiefern die eine und die andere Zugutmachungsart vor den übrigen Vorzüge habe.

Das scharfkantige Behauen der Hölzer hat vor dem Bewaldrechten und Rundlassen den Vortheil, a) daß dergleichen Hölzer meist ohne weitere beträchtliche Bearbeitung der Seitenflächen von den Handwerkern u. s. w. verarbeitet werden können; b) daß das scharfkantige Zuhauen im grünen Holze viel schneller von Statten geht, als nachdem es ausgetrocknet ist; c) daß das im grünen Zustande zugehauene Holz nicht so starke Risse bekommt und schneller austrocknet und dadurch weniger der Verderbniß ausgesetzt ist, als andere, besonders in der Rinde gelassene Hölzer; d) daß die innere Beschaffenheit des Holzkörpers und etwaige Fehler am besten aufgedeckt werden, und e) endlich durch vollständige Absonderung aller unnützen Theile die Masse und also auch die Transportkosten vermindert werden.

Das Bewaldrechten gewährt die eben angeführten Vortheile des scharfkantigen Behauens zwar größtentheils ebenfalls, jedoch in minderm Grade; dagegen hat es vor letzterem den in vielen Fällen wichtigen Vorzug, daß bewaldrechtete Stämme, da man ihnen mehr Holz läßt, eine größere Tragbarkeit und Stärke besitzen und zu vielen Zwecken schon im bewaldrechteten Zustande angewendet werden können, und dann bey einer erforderlichen weitern Zurichtung im Reinen eine ausgedehntere Nutzanwendung zu mannichfaltigeren Zwecken verstatten, da sie eine überschießende Holzstärke besitzen. Aus dieser Hinsicht werden viele Hölzer und namentlich die Krummhölzer zum Schiffsbau auch häufig nur auf 2 Seiten bewaldrechtet, damit nachher der Schiffszimmermann sie dem jedesmaligen Bedürfniß gemäß weiter ausbilden könne, was bey scharfkantigem Behauen nicht so der Fall seyn würde, wo überdieß leicht durch ein beym Austrocknen erfolgendes Krummziehen manches Stück unbrauchbar wird, was bey bewaldrechtetem Holze anders ist, da es wegen des daran befindlichen überflüssigen Holzes nach dem Krummziehen leicht wieder gehörig gerade behauen werden kann.

Wenn man den Stämmen ihre natürliche Rundung läßt, erreicht man zwar die vom Bewaldrechten gerühmten Vortheile ebenfalls; allein es sind damit wichtige Nachtheile verknüpft, daß nämlich das Rundholz, wenn es entrindet wird, dem Aufreißen in hohem Grade unterworfen ist, daß es dagegen in der Rinde später austrocknet und leichter stockig wird, daß man die innere Beschaffenheit des Holzkörpers und seine Mängel nicht so zuverlässig erkennen kann und daß es beym Transport zu sehr ins Gewicht fällt. — Wie bedeutend in diesem Fall die Transportkosten vergrößert werden, ergiebt sich beyspielsweise: daß von einem 60 Fuß langen und 19 Zoll im mittleren Durchmesser dicken runden Stamme, welcher ungefähr 120 Cubikfuß Holzmasse hält, wenn er auf 4 Seiten regelmäßig bewaldrechtet wird, gegen 54 Cubikfuß an Spänen abfallen; und

rechnet man bey Nadelholz den Cubikfuß zu 40 Pfund, so wird ein solcher Stamm um 2160 Pfund leichter, so daß also durch ein solches Behauen beym Transport des Stammes ein Pferd wenigstens erspart wird. Diesemnach würde das Bewaldrechten im Allgemeinen und besonders bey starken Hölzern dem Rundlassen vorzuziehen seyn, den Fall etwa ausgenommen, wo das Holz geflößt wird, wo das runde und noch mit Rinde umgebene Holz den Vortheil bewähret, daß es nicht so leicht sinkt, als behauenes Holz.

Das scharfkantige Behauen möchte vorzüglich nur in den Fällen zu empfehlen seyn, wenn das Holz bald verarbeitet werden kann, oder wenn es in beträchtlichen Entfernungen zu Lande transportirt werden soll.

Im Vorstehenden ist vorzüglich nur das Zurichten stärkerer Rund- und Ecknutzhölzer im Allgemeinen beschrieben; von der Zugutmachung der schwächern, namentlich der Ruthen- und Reisighölzer, wird §. 125 bis 132 die Rede seyn.

Ganz-Hölzer.

§. 88. Die Ganzhölzer (oder Rund- und Ecknutzhölzer) lassen sich zweckmäßig in Beziehung auf Länge, Stärke und Gebrauch in folgende 7 Classen eintheilen, die jetzt der Reihe nach in Rücksicht ihrer Beschaffenheit und Zugutmachung näher betrachtet werden sollen.

- **I. Bauhölzer zum Schiffs-, Land-, Wasser-, Gruben-, Mühlen- und Maschinen-, Kriegs- und Straßenbau.**
- **II. Klotz- und Klobenhölzer zu verschiedenem Gebrauch.**
- **III. Wagner- und Stellmacher-Ganzhölzer.**
- **IV. Stangenhölzer 1—3 Zoll stark zu Pfählen, Handhaben, Werkzeugen u. s. w.**
- **V. Stöcke (1 Zoll und darunter im Durchmesser) zu Spazierstöcken, Pfeifenröhren, Peitschen u. s. w.**
- **VI. Ruthen zu Geflechten und Bändern.**
- **VII. Reisigholz zu Besen, Faschinen.**

Der in den folgenden §§. zu liefernden Beschreibung dieser Classen müssen noch einige Bemerkungen vorausgeschickt werden.

1) In obigen 7 Classen sind nur die wichtigeren und häufiger vorkommenden Nutzholzsorten aufgenommen. Alle minder bedeutende und zugleich selten oder sparsam verlangten Sorten zu umfassen, erlaubte weder der Raum des Werks, noch würde dieß für den Forstmann von sonderlichem Nutzen gewesen seyn.

2) Was die Dimensionen (Länge, Dicke, Wuchs) der verschiedenen Nutzholzsorten betrifft, so sind sie hier so angegeben, wie sie am häufigsten vorkommen; inzwischen finden nach Landessitte und anderen Verhältnissen darin beträchtliche Modificationen Statt. Daher es jedem Forstmann überlassen werden muß, die Angaben nach den individuellen Verhaltnissen seiner Gegend zu rectificiren. Uebrigens müssen bey Stammen, die außergewöhnlichen starken Splint, oder minder regelmäßigen Wuchs besitzen, und wo daher viel Holz an der Dicke weggenommen wird, die Dimensionen im Rohen stärker, als unter entgegengesetzten Umständen seyn.

(532)

I. Von Bauhölzern.

§. 89. Zu der Classe der Bauhölzer gehören viele Rund- und Ecknutzhölzer, großen Theils von beträchtlicher Länge und Dicke. Sie müssen sehr verschiedene Dimensionen und Beschaffenheiten nach Maßgabe ihres Gebrauchs und je nachdem sie zum Schiffsbau, Landbau, Wasserbau, Erd- und Grubenbau, Mühlen- und Maschinenbau, und Militär-Straßenbau verwendet werden sollen *), wie jetzt näher gezeigt werden soll.

A. Schiffsbauhölzer.

§. 90. Schiffsbauholz ist im Allgemeinen alles Holz, welches zum Bau von größeren und kleineren Schiffen und Wasserfahrzeugen verwendet wird. Hier ist inzwischen nur von solchen Schiffsbauhölzern die Rede, welche in die Classe der Ganz- oder Rund- und Ecknutzhölzer gehören.

Die Theile eines Schiffs sind größtentheils entweder beständig unter Wasser, oder der Abwechselung von Nässe und Trockniß ausgesetzt, und müssen dabey großentheils aus starken Hölzern bestehen; daher nur solche Holzarten, die diese Eigenschaften im angemessenen Grade besitzen, zum Schiffsbau angewendet werden können, und zwar passen manche nur für den Hauptkörper des Schiffs, andere für Masten, Segelstangen u. s. w.

Das **Eichenholz** eignet sich vorzüglich gut zu Erbauung des Hauptkörpers der Schiffe, da es die erforderliche Festigkeit, Härte, Zähigkeit und Dauer besitzt und leichter, als andere Holzarten in hinlänglich starken Stämmen zu haben ist.

Das **Ulmenholz** ist ebenfalls vorzüglich dauerhaft und noch zäher, als Eichenholz; daher es gewaltsamen Stößen besser widersteht und, von Kanonenkugeln getroffen, nicht so leicht zersplittert. Nur beschränkt der Umstand, daß die Ulme in Deutschland überhaupt nicht so häufig und noch seltener in sehr starken, langen und zugleich gesunden Stämmen vorkommt, die Nutzanwendung dieser Holzart zum Schiffsbau.

Lerchenbaumholz giebt nach den bey der Marine in Rußland, Venedig und anderwärts gemachten Erfahrungen ein fast eben so gutes Material zum Schiffsbau, als Eichenholz, nur daß es nicht so häufig in beträchtlich starken Stämmen zu erhalten ist, wie Eichenholz.

Das **Buchenholz** kann nur zu solchen Schiffstheilen verwendet werden, welche beständig unter Wasser bleiben. Es wird daher vorzüglich nur zu einem Sortimente, nämlich zum **Kielstücke** angewendet, jedoch auch nur sparsam, denn die hierzu zu verwendende Buche darf weder Astlöcher, Risse, Fäulniß, noch irgend andere, auch noch so geringe Fehler an sich haben; sie muß im abgebeilten Zustande sich allerwärts schnüren und dabey wenigstens 24 Zoll dick seyn. Diese Erfordernisse tref-

---

*) **Maier** (in seiner Forstdirectionslehre) S. 286 schlägt den Werth der verschiedenen Holzarten zum Bauen folgendermaßen an: Eichen = 100, Lerchen = 82, Kiefern = 80, Fichten = 79, Weißtannen = 78, Ulmen = 75, Eschen = 74, Birken = 72, Erlen = 70, Aspen = 60, Ahorn = 52, Weißbuchen = 45, Sahlweiden = 44, Buchen = 40, Linden = 53, Pappeln = 28, Weiden = 25.

sen wenigstens in Deutschland so selten zusammen, daß eine Kielbuche sehr sparsam aufgefunden wird.

Das Kiefernholz wird selten zum Hauptkörper der größeren Schiffe, sondern höchstens nur bey kleinen Fahrzeugen und zum innern Ausbau größerer Schiffe angewendet*); dagegen sehr häufig zu Masten und Segelstangen gebraucht. Für letztere Zwecke wird auch das Weißtannen- und das Fichtenholz benutzt.

Die von diesen Holzarten zum Schiffsbau zu verwendenden Stämme müssen ferner nach Maßgabe ihrer Bestimmung, sehr verschiedene Länge, Dicke und Wuchs haben, besonders kommt auf letzteren sehr viel an, indem manche Schiffsbauhölzer ganz gerade seyn, andere dagegen gewisse natürlich gewachsene Krümmungen haben müssen. Dergleichen Krummhölzer findet man häufiger in Vorhölzern und wo die Bäume nicht zu enge stehen; im geschlossenen Stande sparsamer.

Im Innern muß das Schiffsbauholz eine ausgezeichnet gute Qualität haben. Es muß ganz gesund, nicht anbrüchig seyn. Kleinere Risse in der Richtung der Radien sind zwar minder schädlich, aber starke Querrisse, z. B. Kernschälen, Schalrisse, nachtheiliger; auch wird gewundenes oder schraubenförmig gedreht gewachsenes Holz nicht gern gesehen. Da zum Schiffsbau ein möglichst fehlerfreyes Holz erfordert wird, dieses aber in so starken Stammen, wie zu Schiffsbauhölzern meistens verlangt werden, nur sparsam angetroffen wird, so stehen die vollkommen gut beschaffenen Schiffsbauhölzer in hohem Preise.

Es wird zwar im Allgemeinen für keine Wichtigkeit gehalten, ob das Schiffsbauholz in oder außer der Saftzeit gehauen wird; indessen ist das letztere immer vorzüglicher und wird auch von vielen Käufern verlangt, z. B. von Holländern. Solche Käufer beurtheilen die Fallzeit des ihnen im bewaldrechteten Zustande zugeführten Holzes aus den Kanten. Befindet sich an denselben keine Rinde mehr, so halten sie dafür, das Holz sey im Sommer gefällt.

§. 91. Was die Zugutmachung der Schiffsbauhölzer betrifft, so werden sie entweder im runden oder bewaldrechteten oder scharfkantig zugehauenen Zustande in Handel gebracht, und zwar muß man sich hier nach dem Verlangen der Käufer richten. So z. B. verlangt die englische Marine ihre Schiffsbauhölzer meist in runden oder bewaldrechteten; die französische mehr in genauer vierkantigen Stämmen, die holländische theils in diesen, theils in bewaldrechteten Stämmen, oder in achtkantig zugehauenen Hölzern, so daß nämlich zwischen je zweyen von den 4 breiten Seitenflächen sich eine ganz schmale, kaum ein paar Zoll breite Seitenfläche befindet.

Die Anzahl und Verschiedenheit der Schiffsbauholzsorten ist sehr groß; der Grund dieser großen Verschiedenheit beruht auf der fast unübersehbaren Mannichfaltigkeit der Stücke, welche zur Zusammensetzung eines Schiffes überhaupt erforderlich sind, und auf der ungleichen Bauart der Schiffe und ihrer verschiedenen Größe. Wenn man daher von einer Waldung aus einen Handel mit Schiffsbauholz nach gewissen Seeplätzen und

*) In Norwegen und Schweden werden jedoch auch größere Schiffe häufig ganz aus Nadelhölzern erbaut.

(534)
Ländern hin betreiben will, so ist nothwendig erforderlich, sich über die dort gebräuchlichen Schiffsbauholzsortimente genaue Kenntniß zu verschaffen und von dorther Schiffszimmerleute zur richtigen Auswahl und Zugutmachung der Schiffsbauhölzer zu engagiren. — Daher denn auch bey nachfolgender Darstellung der Schiffsbauholzsortimente nur von allgemeinen Gesichtspuncten ausgegangen wird, und auch nur die wichtigsten Schiffsbauhölzer aufgeführt werden. Eine genauere Darstellung würde viele Kupfertafeln erfordern, und doch nur für eine kleine Anzahl von Forsteigenthümern und Forstmännern Interesse haben, da nur verhältnißmäßig wenige deutsche Forsten sich in einer Lage befinden, daß von ihnen aus ein Handel mit Schiffsbauhölzern in Gang gesetzt werden kann.

Die Schiffsbauhölzer zerfallen in 2 Hauptsortimente, in gerade und in Krumm-Hölzer. Bey allen Sortimenten macht man in Rücksicht der Qualität die Unterscheidung in Krongut, Wrak und Wrakwrak. Krongut muß in Rücksicht der innern Beschaffenheit und in Länge, Dicke und Wuchs ganz fehlerfrey seyn. Unter Wrak gehören solche Hölzer, die in diesen Beziehungen einige, jedoch keine Hauptmängel haben. Bey Wrakwrak hingegen finden in dieser Hinsicht die einen oder die andern Hauptmängel Statt.

a) Gerade Schiffsbauhölzer.

§. 92. Diese werden entweder in ihrer natürlichen Rundung oder rund bearbeitet beym Schiffsbau angewendet, z. B. zu Masten, Segelstangen, oder vierkantig zugehauen, wie die meisten Hölzer, aus welchen der Hauptkörper der Schiffe und Fahrzeuge zusammengesetzt wird. Von den geraden Hölzern kommen zwey Hauptsortimente in Handel: 1) Die Tannen oder Nadelhölzer, 2) die Eichen, Buchen und verschiedene andere Laubhölzer.

§. 93. Gerade Schiffsbauhölzer von Nadelholzarten, welche auch unter den Namen Tannen-Schiffsbau- oder Tannenholländerholz im Handel bekannt sind. Es werden dazu die Stämme von allen oben genannten Nadelholzarten angewendet, in sofern sie die erforderliche Länge und Stärke besitzen, ganz gerade sind, und durchaus gesundes Holz, ohne beträchtliche Risse, Aeste und andere Fehler haben. Wimmeriges Holz ist in der Regel nicht nachtheilig, sondern zu manchen Zwecken, z. B. bey Mastbäumen gern gesehen. Am gewöhnlichsten bedient man sich der Weißtannen und Rothtannen; noch besser für manche Zwecke sind Kiefern und Lerchen. — Außer der Länge bestimmt sich der Werth und Preis dieser Stämme nach der Dicke am dünnen oder Zopfende. — Jeder Stamm muß, sobald dessen Transport mittelst Flößerey geschieht, 2 Fuß über die vorschriftmäßige Länge messen, weil diese 2 Fuß (Vorholz) zu den Bohrlöchern für die Floßwieden bestimmt sind. — Die Holländertannen werden entweder rund gelassen oder auf 2 entgegengesetzten Seiten platt behauen. Auf eine dieser Seiten wird gewöhnlich am Stammende das Zeichen der Sorte und das Handelszeichen des Empfängers mit dem Reißer aufgerissen.

Beym Tannen-Schiffsbau- oder Holländer-Holze kommen folgende Sorten vor:

1) Effective Tannen, als:

Siebenziger, von 72 Fuß Länge und 16 Zoll, auch 18 Z. mindestem Ablaß auf 70 F. der Länge und drüber dick.

Achtziger, 82 F. Länge, auf 8 F. 16, auch 18 Z. Ablaß und drüber.

Neunziger, 92 F. Länge, 16 auch 18 Z. Ablaß auf 90 F. Länge.

Hunderter, 102 F. Länge, auf 100 F. 16, auch 18 Z. Ablaß.

Hundertundzehner, 112 F. Länge, auf 110 F. 16, auch 18 Zoll Ablaß und drüber.

Eine besondere Abtheilung zwischen den Meesbalken und effectiven Tannen sind:

2) die Sechziger,

von 62 Fuß Länge und 16 bis 18 Z. Ablaß auf 60 F.

3) Die Meeshölzer und Meesbalken oder überhaupt die kürzeren und leichteren Holländerhölzer:

Siebenziger Meesbalken, 72 F. Länge, 13 bis 15 Z. Ablaß.

Sechziger Meesbalken, 62 F. Länge, 13—15 Z. Abl.

Mees-Siebenziger, 72 F. Länge, 12 Z. Ablaß.

Mees-Sechziger, 62 F. Länge, 12 Z. Ablaß.

Holländer Dickbalken, 44 F. Länge, 12 Z. Ablaß.

Kreuzdickbalken, 44—50 F. Länge, 14—15 Z. Ablaß.

4) Holländergemeinholz. Dahin gehören:

Gemeiner Mees-Siebenziger, 72 Fuß Länge, 10—11½ Zoll Ablaß.

Gemeiner Siebenziger, 72 F. Länge, 10 Z. Ablaß.

Gemeiner Mees-Sechziger, 62 F. Länge, 10—11½ Z. Ablaß.

Gemeiner Sechziger, 57 F. Länge, 9—10 Z. Ablaß.

Gemeiner Balken, 44 Fuß Länge, 11—13 Zoll Ablaß.

Gemeiner Funfziger, 47 F. Länge, 8—9 Z. Ablaß.

Gemeiner Dreißiger, 27 F. Länge, 5 Zoll Ablaß.

Die Tannen-Schiffsbauhölzer werden in ihrer Rundung zu Masten, Spieren, Seegelstangen, bey 4kantigem Behauen auch wohl zum innern Ausbau der Schiffe benutzt.

Die Mastenhändler in den Ostseehäfen nehmen nach der Länge und Stärke der Stämme 5 Hauptsortimente an: Burteln, Spieren, Mittelmasten, Bugspriete und Kronmasten und sprechen die Dicke oder Stärke nach Palmen an. Eine Palme hält 4 Zoll holländisch.

Die Mastbäume werden als kostbare Waare vor und nach dem Fällen genau auf ihre Dimensionen und auf die Beschaffenheit ihres Holzes geprüft. Zu diesem Endzweck läßt man den noch stehenden Baum von einem Sachkundigen mittelst Steigerspornen besteigen und genau erforschen, ob sich am Zopfende noch Fehler vorfinden. Man untersucht ferner genau, ob ein Stamm seiner ganzen Länge nach oder nur zum Theil fehlerfrey ist, und bestimmt dann, nach der fehlerfreyen Länge und nach dem Zopfdurchmesser, zu welchem Mastsortimente er brauchbar ist. Im Allgemeinen verlangt man, daß die Zopfstärke noch ⅔ der

(536)

untern Stammstärke betrage. Das Verhältniß der Länge zu dem in Palmen ermittelten Stammumkreise wird nach den Sorten verschieden bestimmt, nämlich:

Eine *Spiere* von	14—15	Palmen muß lang seyn	60	Fuß holl.
— — — — —	16	— — — — —	65	— —
Ein Mittelmast von	17	— — — — —	70	— —
— — — — —	18	— — — — —	75	— —
— — — — —	19	— — — — —	78	— —
Ein Kronmast von	20	— — — — —	80	— —
— — — — —	21	— — — — —	82	— —
— — — — —	22	— — — — —	84	— —
— — — — —	23	— — — — —	86	— —
— — — — —	24	— — — — —	88	— —
— — — — —	25	— — — — —	90	— —
Ein Burtel von .	20	— — — — —	50	— —
— — — — —	21	— — — — —	52	— —
— — — — —	22	— — — — —	54	— —
— — — — —	23	— — — — —	56	— —
— — — — —	24	— — — — —	58	— —
— — — — —	25	— — — — —	60	— —
Ein Bugspriet von .	20	— — — — —	60	— —
— — — — —	21	— — — — —	62	— —
— — — — —	22	— — — — —	64	— —
— — — — —	23	— — — — —	66	— —
— — — — —	24	— — — — —	68	— —
— — — — —	25	— — — — —	70	— —

Die Engländer und Holländer u. s. w. bezahlen einen Kronmastbaum von 25 Palmen oft mit 400 — 500 Thaler. Der Preis steigt überhaupt mit der Stärke und Länge der Masten bedeutend, und zwar nicht bloß in arithmetischer, sondern nach Art einer geometrischen Progression, weil Stämme von sehr beträchtlicher Länge und Stärke, die zugleich die erforderliche ganz fehlerfreye Beschaffenheit haben, nur sparsam vorkommen. Von der zweckmäßigen Erziehung der Mastbäume ist oben §. 52. ausführlich gehandelt.

Die größeren Masten werden nicht wie die kleinen aus einem Stamme verfertigt, sondern aus mehrern zusammengesetzt, z. B. das unterste Stück des Mastes auf großen Schiffen setzt man gemeiniglich aus 4 Stämmen zusammen, welche von 2 Seiten rechtwinklig beschlagen sind, und mit eisernen, dicht aufeinander gesetzten Reifen verbunden werden.

Die *Seegelstangen* und *Raaen*, welche die Seegel tragen, sind rund und nach beiden Enden zu kegelförmig gestaltet; sie werden ebenfalls aus Nadelholzstämmen von fehlerfreyer Beschaffenheit angefertigt.

§. 94. *Die geraden Schiffsbauhölzer von Eichen und Ulmen, auch zum Theil von Buchen*, werden vorzüglich im Hauptkörper der Schiffe verbaut, und müssen, wie schon oben bemerkt wurde, aus ausgezeichnet gesundem und festem Holze bestehen. Die Eichen aus gewissen Ländern, z. B. aus der Provence und aus Dalmatien, werden zum Schiffsbau höher, als die aus andern Ländern geschätzt, jedoch vorzugsweise solche Bäume, welche auf trocknem, nicht zu fettem Boden erwachsen

sind. Unter den amerikanischen Eichen verdient nur Quercus virescens der gemeinen europäischen Eiche gleichgestellt zu werden. — Die Länge der Sortimente des Eichen-Schiffsbauholzes richtet sich bloß nach Fußen, die Höhe und Breite nach ganzen Zollen.

Beym geraden eichenen Holländerholze werden folgende Sorten unterschieden, welche insgemein bewaldrechtet oder achtkantig, zuweilen auch vierkantig zugehauen nach Holland verflößt werden.

Die geraden eichenen Schiffsbau- und Holländerhölzer sind entweder a) ganze Stämme, oder b) Klötze und Pfosten.

a) Bey den ganzen Stämmen kommen vor:

Mühlachsen, 36 Fuß und drüber Länge, 36 Zoll Dicke in der Mitte, welche außer zum Schiffsbau auch als Mühlwellen verwendet werden.

Ganzer Baum, 30 bis 34 F. Länge (die jedoch auch beträchtlicher und bis 40 F. und drüber geht) und 22 bis 26 Zoll Dicke in der Mitte.

Halber Baum, 21—24 Fuß Länge (die jedoch auch bis zu 29 F. geht) und 22—26 Zoll Dicke in der Mitte.

Ruthen, 30 F. und drüber lang, 20—21 Z. dick, oder auch 36 F. und drüber lang und 16—19 Z. dick.

Halbe Ruthen 16—24 Fuß lang, 12—17 Zoll dick; oder auch 25—36 F. und drüber lang und 12—15 Z. dick.

b) Klötze:

Wagenschoßklotz, 16—20 F. lang, 18 Z. und drüber dick.

Pfeifklotz, 12—15 F. lang, 16 Z. u. drüber dick.

Knappklotz, 8—11 F. lang, 14 Z. und drüber dick.

Außerdem giebt es auch gespaltene oder der Länge nach durch Spalten in zwey Hälften getheilte Holländerhölzer, als:

Gespaltener Wagenschuß, 14 Fuß lang, 14 Zoll dick, 24 Z. breit.

Gesp. Pfeifholz, 10 F. lang, 14. Z. dick, 24 Z. breit.

Gesp. Knappholz, 8 F. lang, 14 Z. dick, 24 Z. breit.

Gesp. Ranze, 6 F. lang, 14 Z. dick, 24 Z. breit.

Die längsten und stärksten ganzen Stämme werden zum Kiel und Kielschweif der Schiffe verwendet; noch lieber aber werden dazu Buchenstämme genommen, die aber ganz fehlerfrey seyn müssen.

Zu den Achter- oder Hintersteven, lose Achtersteven, Binnenachtersteven, lose Kiel, Balkwenger, Heckbalken, Bettungsbalken, Klamaien, Schaarstöcken, Schooren und andern Schiffstheilen werden gerade Eichenhölzer von verschiedenen Dimensionen angewendet, die sich der Schiffszimmermann nach Bedürfniß aus obigen Sortimenten auswählt.

b) Krumme Schiffsbauhölzer (auch Krummhölzer genannt).

§. 95. Viele Theile, aus welchen das Gerippe des Schiffskörpers zusammengesetzt wird, müssen nothwendig eine gewisse,

(538)

regelmäßige Krümmung haben, wozu man natürlich krumm gewachsene Hölzer am liebsten nimmt, da die Krummholzsortimente, welche aus geraden, durch Kunst krumm gebogenen Hölzern angefertigt werden, geringere Festigkeit besitzen und die Krummhölzer, welche aus gerade gewachsenem, über Hirn krumm zugeschnittenem Holze dargestellt werden, vollends gar nichts taugen, indem sie, da in diesem Falle die Längenfasern größtentheils durchschnitten werden, sehr leicht brechen. — Zu den Krummhölzern wählt man als Material entweder krumm gewachsene Stämme oder Aeste, oder man bildet sie aus dem Stamme in Verbindung mit einer Wurzel oder einem Aste, oder aus zwey Aesten. S. Fig. 25. Zu den Krummhölzern wird in der Regel bloß Eichenholz, selten eine andere Holzart genommen. Die Art und Weise, wie dieselben zugehauen werden, ist oben §. 84. dem Wesentlichen nach bereits beschrieben. Der Arbeiter hat bey Anfertigung der Krummhölzer dahin zu sehen, daß das krumm gewachsene Holzstück in seinem Wuchse der beabsichtigten Krümmung des Krummholzsortimentes so nahe, wie möglich, komme, damit bey Ausbildung desselben nicht zu viel Holzfasern über Hirn durchschnitten werden dürfen, in welchem Falle, wie schon gesagt, die Festigkeit des Krummholzes sehr geschwächt werden würde.

Anmerk. Das Biegen der geraden Hölzer zu krummen Schiffsbauhölzern geschieht, nachdem jene entweder in den §. 76 u. f. beschriebenen Dampfmaschinen, oder durchs Feuer geschmeidig und biegsam gemacht worden sind. Das Biegen durch Feuer wird gewöhnlich bey schwächern vierkantigen Ganzhölzern, am häufigsten aber bey Schiffsplanken angewendet und auf folgende Art ausgeführt. Die zu biegende Planke (oder ein anderes gerades Schiffsbauholz) E F, Fig. 27, wird auf eine eiserne Stange A B gelegt, welche in verschiedene Höhen durch starke Böcke C D getragen wird. Das eine Ende F der Planke geht unter ein Querstück G und wird so fest gehalten. Die Stelle der Planke, wo die Biegung am stärksten werden soll, kommt auf die eiserne Stange A B zu liegen und das Ende E wird mit einer Last H niedergedrückt, die dem Gewicht nach mehr oder weniger betragen muß, nach der Dicke des zu biegenden Stücks und der Stärke des Bogens oder der demselben zu ertheilenden Krümmung. Unter der Planke wird nun ein Schmauchfeuer angezündet, während der obere Theil derselben mit Wasser befeuchtet wird; durch letzteres und die angewendete Hitze wird das Holz erweicht und zum Biegen, ohne zu brechen, geschickt gemacht; wenn so das Stück gebogen ist, nimmt man das Feuer weg und läßt das Stück in der ihm gegebenen Biegung erkalten, wo es alsdann die letztere beybehält, oder das Stück wird auch sogleich nach dem Biegen vom Feuer genommen und an das Schiff angenagelt u. s. w. Statt mit einem Gewicht H wird das Biegen auch wohl mittelst Winden und andern mechanischen Hülfsmitteln vollführt.

Man unterscheidet folgende Classen von Krummhölzern, welche sich aber sämmtlich an 2 Seiten schnüren (d. h. auf 2 Seiten parallel und platt seyn) müssen.

a) Gebuchte, welche so gekrümmt sind, daß sie der Gestalt eines lateinischen C ähneln (s. Fig. 17.), daher man sie auch C=Hölzer nennt. Inzwischen müssen diese Hölzer zu verschiedenen Bestimmungen eine mehr oder weniger flache oder stärkere Krümmung haben, im Allgemeinen auf einen Fuß Länge einen Zoll Bucht (Beugung); bey manchen ist letztere sehr schwach, wie z. B. Fig. 25. C. Man bildet sie gewöhnlich aus krumm gewachsenen Stämmen oder Aesten. Die verschiedenen Sorten von C=Krummhölzern werden zu den Vorderſteven, Vorderbinnenſteven, Spanten, Liegern, Auflangern, Katsporen, Verdecksbalken, Schiffsschnabel u. a. Theilen eines Schiffs verwendet.

b) Doppelt gebuchte oder S=förmig gekrümmte Hölzer werden aus Stämmen oder Aesten gebildet, welche im Wuchse Aehnlichkeit mit einem lateinischen großen S oder kleinen ſ haben, indem die doppelte Krümmung nach der verschiedenen Bestimmung dieser Krummhölzer bald flächer, bald tiefer seyn muß.

Man benutzt die S=Hölzer im Schiffsbau zu Randsohlhölzern, Heckstützen, verkehrten Katsporen, Auflangern.

c) Geknietoder stumpfwinkelförmig, fast in Form eines lateinischen L gebogene Krummhölzer. Man nennt sie auch Schiffsknie, desgleichen Stiefel oder L=Hölzer. S. Fig. 25. b. Sie werden entweder aus einem Aste in Verbindung mit einem Theil des anstoßenden Stammes, oder aus zwey zusammenstoßenden Aesten, oder zuweilen auch aus einem einzelnen krumm gewachsenen Aste dargestellt. Bey der Verarbeitung hat man vorzüglich dahin zu sehen, daß das Holz überhaupt gesund, besonders aber an dem Puncte, wo die natürliche Vereinigung der Schenkel Statt findet, ohne Fehler und Risse sey. Eben dieß gilt auch von der folgenden Sorte, den Mücken.

Der Winkel, in welchem die Schenkel der L=Kniehölzer zusammenstoßen, ist mehr oder weniger stumpf bis 130 Grad.

Aus diesen Kniehölzern bildet man das Knie des Achtersteven, den Krahnbalken, die Heckknie, Balkenknie, Mastspurenknie, Schegknie, Kropwrangen und andere Schiffstheile.

Anmerk. Nach Erforderniß kann an einem etwa zu viel Bucht habenden rohen Stücke von obigen C=, S= und L=förmigen Krummhölzern diese vermindert, oder einem zu wenig Bucht besitzenden Stücke mehr Krümmung verschafft werden, durch ein zweckmäßiges Behauen. Nur muß das rohe Stück stark genug dazu seyn. Im ersten Falle nimmt man theils auf dem Rücken der convexen oder äußern Buchtseite, theils an den Enden der concaven oder innern Buchtseite des Stücks von der Holzstärke, so viel erforderlich, hinweg. Im letzten Falle muß dagegen der concaven Seite eine stärkere Concavität durch Aushauen von Holz ertheilt, und auch an den Enden der convexen Seite, so viel als nothwendig ist, Holz hinweg gehauen werden.

d) Gabelförmige Krummhölzer, deren Figur sich mit der eines lateinischen Y vergleichen läßt. S. Fig. 25. a.

(540)
Man nennt sie auch Mücken und gebraucht sie zu einzelnen Schiffstheilen, z. B. zu Pinkstücken.

Von sämmtlichen oben angeführten Arten von Krummhölzern giebt es aber wieder eben so verschiedene Sorten, wie bey den geraden Baum- und Klotzhölzern mit ähnlichen Benennungen, nämlich z. B. Baumkrümmer, halbe Baumkrümmer, ganze und halbe Ruthenkrümmer, Wagenschoßkrümmer, Pfeifklotzkrümmer, Knappklotzkrümmer, welche ebenso und in gleichen Verhältnissen, wie jene, in den Dimensionen der Länge und Stärke abweichen.

Viele von obigen Krummhölzern können nicht nur aus gesunden Bäumen, sondern zuweilen auch noch selbst von schadhaften, entnommen werden, in sofern nur der zum Krummholz bestimmte Theil der letztern noch gesundes taugliches Holz enthält. So kann z. B. ein im Innern schon hohler starker Stamm, wenn er von außen noch gutes Holz hat, mit einer Wurzel oder einem Aste noch ein Knie- oder ein Bauchstück liefern.

B. Landbauhölzer.

§. 96. Unter Landbauholz wird dasjenige Holz verstanden, welches zum Bau von Häusern und andern über der Erde befindlichen Bauten, die in der Regel dem Wasser nicht ausgesetzt sind, verwendet wird.

Zu solchen Bauhölzern sind vorzüglich diejenigen Holzarten geschickt, welche einen langen, geraden und hinlänglich dicken Stamm treiben und dabey den erforderlichen Grad von Dauer, Elasticität und Festigkeit bey Tragung von Lasten in horizontaler und verticaler Stellung haben.

Die Nadelhölzer besitzen die meisten dieser Eigenschaften im angemessenen Grade, und das Lerchenholz zeichnet sich noch vor allen übrigen durch Festigkeit und Dauer aus. Ihm kommt das Kiefernholz, besonders das feinjährige, in diesen Eigenschaften am nächsten. Fichten- und Tannenholz sind zwar von minderer Dauer, empfehlen sich aber durch ihre Leichtigkeit, Elasticität und durch die Festigkeit, welche sie, als Balken, in horizontaler Richtung bewähren.

Die Laubhölzer haben zwar weit seltner so lange und gerade Schäfte, wie die Nadelhölzer und wie zu vielen Zwecken der Baukunst es wünschenswerth ist, besitzen auch zum Theil nicht den Grad von Elasticität und Festigkeit, wenn sie in horizontaler Lage als Balken auf beträchtliche Weite ohne Unterstützung verwendet werden; inzwischen zeichnen sich einige durch größere Dauer, sowohl im Trocknen, als in Feuchtigkeit und Witterung, vor den Nadelhölzern noch sehr wesentlich aus. Dieß gilt vorzüglich von dem edlen Kastanien-, Eichen- und Ulmenholze; jedoch zieht sich das Eichenholz, wenn es z. B. als Balken hohl liegt, leicht krumm. Das Aspen-, Pappel- und Ahornholz stehen als Bauholz den früher genannten nach; die beiden erstern empfehlen sich aber durch geringe Schwere, und das Aspenholz kann, wenn die Stämme vor dem Fällen, nach der oben §. 52. erwähnten Verfahrungsart, von der Rinde entblößt werden, und dann bis zum Verwelken der Blätter stehen bleiben, desgleichen auch durchs Räuchern so verbessert werden, daß es sogar in der

Witterung lange ausdauert. Roth- und Haynbuchen, Birken- und Erlenholz eignen sich weniger zu Bauholz, da sie leicht von Würmern angegangen werden.

Das Landbauholz wird am zweckmäßigsten außer der Saftzeit, vom Monat November bis Februar gefällt, sogleich entästet, entrindet und nach Umständen bewaldrechtet oder vierkantig behauen und auf luftigen Plätzen der Austrocknung unterworfen. Bauhölzer, in der Saftzeit gehauen, dauern gewöhnlich nicht so lange, weil besonders bey nachlässiger Behandlung durch die in ihnen leicht entstehende Gährung der Safte der Bindungsleim der Holzfasern zerstört und Fäulniß, Schwämme und Wurmfraß veranlaßt werden; zudem reißen die im Safte gehauenen Hölzer auch sehr, schwinden stark und sind minder zähe und fest. Um die baldige Verderbniß solcher Hölzer zu verhüten, muß man sie nach dem Fällen sogleich ins Wasser, am besten in fließendes, legen, wodurch der Saft — die Veranlassung ihrer baldigen Zerstörung — entfernt wird. Dergleichen ausgelaugtes Holz trägt aber ebenso, wie geflößtes, nicht so gut, als außer der Saftzeit gehauene und nicht im Wasser ausgelaugte Hölzer.

Die rohen Stämme zu Landbauholz müssen bey einem geraden Wuchs, nach Maßgabe der Sortimente, eine verschiedene Länge und Dicke haben. Natürlich krumm gewachsene Hölzer bedarf der Landbau nur selten, wiewohl sie z. B. zu Hang- und Sprengwerken, zu Lehrbögen für Gewölbe mit wesentlichem Vortheil und zu Riegeln, Windlatten, Schrägbandern, statt gerader Hölzer, benutzt werden können.

In Betreff der innern Beschaffenheit des Holzes dürfen die zu gutem Bauholze bestimmten Stämme kein anbrüchiges, faules Holz, keine starken Eisklüfte und Kernschäle oder Kernrisse haben, weil diese der Festigkeit des Holzes schaden; weniger nachtheilig sind gesunde Aeste. Gerader Wuchs der Holzfibern und Spaltigkeit sind keine nothwendigen Erfordernisse. Uebrigens wählt man zu Bauholz gern Stämme mit engen Jahresringen, wegen der vorzüglichen Festigkeit und Elasticität ihres Holzes. Zu manchen Verwendungen ist inzwischen auch schlechtes Holz noch brauchbar, wie z. B. die sogenannten rindschäligen Kiefern, worunter man solche versteht, die anbrüchig oder krumm sind. Man verwendet sie z. B. zu Lehmstecken.

§. 97. Was die Zugutmachung der Landbauhölzer betrifft, so werden in einigen Gegenden die Stämme bloß in die gehörige Länge geschnitten und rund dem Zimmermann überliefert; in andern Gegenden aber entweder bewaldrechtet, oder scharf vierkantig zugehauen, und zwar gewöhnlich so, daß ein solches Bauholz 4 gleich breite Seiten und 2 quadratische Grundflächen erhält. Wenn die obere und untere quadratische Grundfläche von gleicher Größe sind, so erhält das Bauholz die Form eines vierseitigen Prisma; im entgegengesetzten Falle aber, wenn die obere Grundfläche kleiner, als die untere ist, die Gestalt einer abgestumpften vierseitigen Pyramide. Am häufigsten und im Allgemeinen mit größerem Vortheil werden die Bauhölzer in dieser letzteren Gestalt zugehauen, weil man auf diese Weise aus einem runden Stamme ein starkeres und tragbareres Bauholz erlangt, als beym prismatischen Zuhauen, wobey sehr viel mehr Holz in die Späne gehauen wird, besonders wenn der obere Durchmes-

(542)
ser eines Stammes beträchtlich schwächer, als der untere ist. Die am meisten tragenden Bauhölzer mit dem geringsten Holzverlust erhält man aber, wenn die Stämme nicht genau vierkantig pyramidal scharf behauen, sondern nur so bewaldrechtet werden; inzwischen ist diese Behauungsart nicht überall und am wenigsten bey solchen Hölzern anwendbar, welche einen unbrauchbaren, der Verderbniß und dem Wurmfraße leicht unterworfenen Splint haben.

Wenn ein Stamm mit zwey schmäleren und zwey breiteren Seitenflächen vierkantig zugehauen wird, in welchem Fall also die Grundflächen die Form eines Rectangulums erhalten, so gewinnt man zwar ein Bauholz, das, auf eine der schmalen Seiten gelegt, als Balken in hohler Läge eine beträchtlich größere Last zu tragen vermag *), als ein aus demselben Stamme vollkommen quadratisch zugehauenes Bauholz leisten kann (ungeachtet das letztere einen größeren cubischen Inhalt an Holze hat). So hervorstechend aber auch dieser Vorzug ist, so treten doch bey Bauten dagegen oft Umstände ein, die diesen Vortheil wieder sehr vermindern; so z. B. machen beym Winden der Decken jene hohen Balken beträchtliche Schwierigkeiten.

§. 98. Die auf die eine oder andere Art zugerichteten Landbauhölzer werden, die runden nach ihrer Länge und Zopfdurchmesser, die eckigen nach Länge und nach Höhe und Breite des Durchschnittes oder der Grundflächen, in mehrere Sorten abgetheilt, welche in verschiedenen Gegenden Deutschlands verschiedene Dimensionen und Benennungen haben. Hiernach werden die Bauhölzer dann abgegeben; sehr oft wird aber auch das Bauholz ohne Rücksicht auf solche Sorten nach seinem Cubikinhalt berechnet und der Preis nach letzteren bestimmt.

Anmerk. In manchen Gegenden läßt man an den Nadelholzbaustämmen die Spitzen oder Zöpfe, die zwar als eigentliches Bauholz nicht zu brauchen sind, aber häufig ganz oder in zwey Hälften gespalten zur Ersparung der Breter bey Dielung der Hausflur und Dachböden benutzt werden. In Niedersachsen heißen sie Balkenschleten.

Einige Beyspiele der in manchen Gegenden gebräuchlichen Sorten mögen zur Erläuterung dienen.

Auf dem Schwarzwalde und in andern Gegenden, von welchen aus nach Holland Schiffs- und Landbauhölzer geflößt werden, hat man außer den oben §. 92. und 93. aufgeführten Sorten des sogenannten gemeinen Holländerholzes, vom gemeinen Bauholze nachfolgende Sorten-Eintheilungen:

1ste Eintheilung: a) Meeshölzer, 9—11 Zoll am Zopfende dick. Nach ihrer verschiedenen Lange an Fußen werden dieselben dann weiter: 70r, 60r, 50r, 40r und 30r benannt.

---

*) Das stärkste Bauholz, das man auf diesem Wege aus einem runden Stamme erhalten kann, ist dasjenige, in welchem sich die schmale Seite zum Durchmesser des Stammes wie 115:200, die breite Seite dagegen wie 163:200 verhält. — Bey Stämmen mit elliptischen Grundflächen sind die Vortheile dieser Behauungsweise noch entschiedener, indem, wenn solche quadratisch behauen würden, der Holzverlust noch um Vieles größer wäre und Bauhölzer von noch weit geringerer Tragbarkeit hervorgingen, als in dem Falle, wo Stämme mit kreisförmigen Grundflächen auf diese Weise zugerichtet werden.

b) Doppelholz von 7 bis 9 Zoll Dicke am Zopfende, die dann weiter nach verschiedener Länge in 30r, 40r, 50r, 60r und 70r getheilt werden.

c) Einfachholz von 5 bis 7 Zoll Dicke am Zopfende. — Die Eintheilung der Länge nach, wie bey den vorigen.

IIte Eintheilung: Sorten: a) 48 Fuß und drüber lang, 12—14 Zoll dick am Zopfende; b) 40 — 46 Fuß lang, 10 — 12 Zoll dick; c) 36 — 40 F. lang, 7 — 8 Z. dick; d) 30 — 35 F. lang, 5 — 6 Z. dick; e) 25 — 30 F. lang, 3 — 4 Z. dick.

IIIte Eintheilung: a) 60r sind 60 Fuß lang, 60 Zoll Umkreis am Zopfende; b) 50r 50 F. lang, 50 Z. Umkreis; c) 40r 40 F. lang, 40 Z. Umkreis; d) 30r 30 F. lang, 30 Z. Umkreis.

IVte Eintheilung: a) 6spänniger 55 F. lang, 5 bis 6 Zoll am dünnen Ende breit; b) 5spänniger 55 F. lang, 5 — 6 Z. breit; c) 4sp. 50 F. lang, 5 — 6 Z. breit; d) 3sp. 45 F. lang, 4 — 5 Z. breit; e) 2sp. 32 F. lang, 4 — 5 Z. breit; f) einspänniger 32 F. lang, 3 — 4 Z. breit.

Alle zum Floßtransport bestimmten Langhölzer müssen, wie oben beym Holländerholze gelehrt worden, an 2 entgegengesetzten Flächen behauen und sauber abgebeilt werden, auch ihrer Länge zwey Fuß als Vorholz zum Durchbohren der Floßwiedenlöcher zugegeben werden.

Am Thüringer Walde unterscheidet man:

1) Spannhölzer, 6 Sorten, ein= bis sechsspännig, von 32 bis 55 Fuß Länge und 4 bis 6 Zoll Breite und 3 bis 5 Zoll Höhe am Zopfende.

2) Stichhölzer, 5 Sorten, 24r, 30r, 36r, 40r und 50r, von 15 bis 32 Fuß Länge und 2½ bis 5 Zoll Stärke am Zopfende.

Die im Brandenburgischen gebräuchlichen Landbauholzsorten sind in der Encyklop. Bd. VII. S. 412 nach ihren Dimensionen aufgeführt, und dabey zugleich bemerkt, wie viel Stück von jeder Sorte ein Arbeiter binnen einer gewissen Zeit zu fällen und zu zöpfen und zu bewaldrechten oder vierkantig zuzuhauen vermag.

§. 99. Die aus den Forsten kommenden Bauholzsorten werden nun im Ganzen oder theilweise vom Zimmermann zu verschiedenen Bestimmungen beym Landbau verwendet, und erhalten dann wieder in dieser letzten Beziehung verschiedene Benennungen, wie aus nachfolgender Uebersicht der gewöhnlichsten Bauholzstücke erhellt. Nach der Größe der Gebäude und ihrer verschiedenen Bestimmung müssen aber die einzelnen zum Gerippe derselben erforderlichen Theile wieder verschiedene Dimensionen haben und diesen gemäß auch die passenden Sorten von Bauhölzern dazu gewählt werden.

Da zu vielen Baustücken auch kürzere Hölzer anwendbar sind, so können in Gegenden, wo es besonders an langen Bauholzstämmen mangelt, auch kürzere Stämme oder einzelne brauchbare Stücke von Brennholzstämmen für den Bauholzbedarf mit bestimmt und aus den Forsten abgelassen werden. Dieser Umstand ist auch von wesentlichem Vortheil für solche Waldgegenden, wo es, wie z. B. auf dem Thüringerwalde gebräuchlich ist, daß in den Waldungen oder deren Nähe ganze Gebäude auf Bestellung, oft für ziemlich entfernte Orte zugehauen werden, — was noch in vielen andern Gegenden von Forsteigen=

(544)

thümern mit wesentlichem Nutzen eingeführt werden könnte, da das Zuhauen von gewöhnlichen Gebäuden unter Aufsicht eines gelernten Zimmermanns leicht von gemeinen Holzhauern geschehen kann; wodurch zugleich den Bewohnern mancher Waldgegenden eine neue Quelle zu Erwerb geöffnet würde.

§. 100. Die vorzüglichsten bey dem Gerippe der Gebäude vorkommenden Stücke sind folgende:

1) Schwellen. Dieß sind horizontale Bauhölzer einer Wand, in welchen die aufrecht stehenden Hölzer eingezapft werden. Man unterscheidet folgende:

a) Grundschwellen, d. i. diejenigen Schwellen, welche auf der Fundamentmauer aufliegen, und die Wände des ganzen Gebäudes tragen. Die Länge richtet sich nach der Länge der Wand (bey langen Wänden bestehen sie aus mehrern zusammengeplatteten Hölzern); die Höhe und Breite beträgt gemeiniglich 7—12 Zoll im Quadrat, zuweilen auch darüber. Bey gemauerten Fundamenten können die Schwellen minder hoch seyn. — Sie werden am besten aus ganzen, gesunden, geraden Eichen angefertigt; doch kann auch einmal getrenntes Holz genommen und die Kernseite auf das Fundament gelegt werden. Statt Eichen- dient auch Lerchen-, nicht so gut aber Fichten- oder Tannenholz, weil diese bey der Feuchtigkeit, der die Grundschwellen häufig ausgesetzt sind, nicht von langer Dauer sind.

b) Brustschwellen, diejenigen, worauf die Wände des zweyten und jedes folgenden Stockwerks ruhen. Sie müssen aus ganzen Hölzern von der Dicke der Wände bestehen (gewöhnlich 6—7 Zoll dick) und können aus Nadel- oder Eichenholz angefertigt werden.

c) Dachschwellen. Sie liegen unmittelbar über dem Dachgebälke, und die Sparren finden an ihnen ein sicheres Widerlager. Gewöhnlich werden sie 6—10 Zoll breit und 1 Zoll höher gemacht, als die Breite beträgt, und bey stehenden Dachstühlen vierkantig, bey liegenden drey- oder fünfkantig gemeiniglich aus Nadelholz zugehauen.

2) Wandrahme (Pfetten) sind die mit der Schwelle einer Wand parallel laufenden horizontalen Hölzer an einer Wand, in welche der obere Theil der Pfosten oder Säulen eingezapft wird. Sie sind im Durchschnitt 7 Z. breit und 10 Z. hoch, und können aus ganzen oder einmal getrennten Nadelholz- oder Eichenstämmen angefertigt werden.

3) Die Pfosten (Ständer) sind die in der Wand aufrechtstehenden Holzstücke. Nach Verschiedenheit des Orts, wo ein Pfosten steht, bekommt er die Benennung: Eckpfosten, Bundpfosten, Thür- und Fensterpfosten, Dachstuhlpfosten, Riegelpfosten. Die Bug- oder Strebepfosten sind schief in den Wänden angebracht. — Die Pfosten werden aus Eichen- oder Nadelholz gemacht; ihre Höhe oder Länge steht mit der Höhe des Stockwerks in Verhältniß. Sie sind nach der Dicke der Wände 6—8 Zoll dick, ihre Breite kann etwas geringer seyn.

4) Säulen oder freystehende cylindrische Ständer werden gemeiniglich aus geraden Stämmen mit ihrer natürlichen Rundung gemacht. Damit sie beym Trocknen nicht so leicht durch Risse entstellt werden, so bohrt man zuweilen in ihrer Achse eine $\frac{3}{4}$ bis 2 Zoll im Durchmesser betragende cylindrische Höh-

lung mit dem Röhrenbohrer ein. Am besten werden sie aus Eichenholz oder auch aus Rüstern- und edlem Kastanienholze angefertigt.

5) Riegel — die horizontal zwischen die Pfosten der Wände eingezapften kurzen Holzstücke — werden aus Laub- und Nadelholzstücken gemacht, wozu schon eine Holzlänge von 2 bis 6 Fuß tauglich ist. Ihre Dicke richtet sich nach der Dicke der Pfosten. Man unterscheidet Wand-, Spann-, Brust- und Tragriegel. — Blochriegel sind diejenigen, womit die durchaus hölzernen Blochwände aufgesetzt werden, und sie müssen daher meistens eine beträchtliche Länge haben, und sind großentheils so lang, als die Seitenwände eines Gebäudes oder Zimmers.

6) Balken — die über den hohlen Raum eines Gebäudes wagerecht liegenden Stücke. — Sie werden gewöhnlich von ganzen Stämmen der Nadelholzarten angefertigt. Zu Balken für Keller und Ställe hat das Eichenholz vor vielen andern Holzarten Vorzug, da es sich in der feuchten Atmosphäre dieser Räume weit dauerhafter zeigt. Die Balken werden entweder quadratisch, oder auch nach §. 98. rectangularisch bearbeitet. Die Stärke der Balken muß nach der beabsichtigten Spannung und der von ihnen zu tragenden Last verschieden seyn. Man unterscheidet Deckbalken (wodurch die Decken der Stockwerke gebildet werden), Kehlbalken (durch welche die Sparren verbunden werden) u. a. m.

Was die Stärke der Balken im Allgemeinen betrifft, so sind die schwächsten $6\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll breit und 8 Zoll hoch, die stärksten 8 und 9 Zoll breit und 10 — 11 Zoll hoch anzunehmen.

7) Träger (Unterzüge, Durchzüge) laufen (gemeiniglich in horizontaler Richtung) unter den Balken weg und dienen zur Unterstützung derselben. — Sie sind nach Umständen 7 — 12 Zoll breit, 8 — 14 Zoll dick. Gewöhnlich werden sie aus Nadelholz verfertigt.

8) Mauerlatten werden bey massiven Gebäuden auf der Vorder- und Hinterwand aufgelegt, um den Druck der Balken und der Dächer über den Mauern gleichmäßig zu vertheilen, und um die unmittelbare Berührung der Balkenköpfe mit der Mauer und die daraus mögliche Zerstörung ihres Holzes zu verhüten. Die Mauerlatten werden gewöhnlich von ganzen oder geschnittenen und zusammengestoßenen Eichenhölzern gemacht, und brauchen nur 4—5 Zoll dick und 6—7 Z. breit zu seyn.

9) Zu Dachstühlen nimmt man, außer Nadelhölzern, besonders Eichen und Ulmen; in Frankreich und Italien auch das Holz des edlen Kastanienbaums.

10) Sparren sind Hölzer, welche in einer schief zusammengefügten Lage die Bedeckung des Gebäudes tragen. Ihre Länge richtet sich nach der Breite des Gebäudes und nach der Höhe, welche das Dach erhalten soll; ihre Stärke dagegen nach der Schwere der Bedachung und der Länge, auf welche die Sparren gesprengt werden. Sie müssen in der Regel aus ganzen oder einschäftigen Stämmen angefertigt werden. Die aus geschnittenen Hölzern besitzen selten den erforderlichen Grad von Festigkeit.

(546)

11) Aufschieblinge (Knaggen), diejenigen Hölzer, welche auf den Untertheil der Sparren aufgenagelt werden. Diese kurzen Hölzer sind 4—6 Zoll stark, insgemein von Nadelholz.

12) Schalhölzer, welche zwischen und in die Balken zur Bildung der Decke eingelassen und von Nadelholze oder Eichenholze $2\frac{1}{2}$—5 Fuß lang, $1\frac{1}{2}$—2 Zoll dick und $3\frac{1}{2}$ Zoll breit angefertigt werden.

13) Die Stückhölzer dienen zum Aussetzen der Wandfächer, wenn diese nicht mit Mauerwerk oder auf andere Art ausgefüllt werden. Sie erhalten eine Länge von 5 — $5\frac{1}{2}$ Fuß und eine Breite und Dicke, wie die Schalhölzer.

14) Gerüst- oder Rüststangen zu Baugerüsten, nach Umständen 20 — 80 Fuß lang und 6 — 24 Z. stark am Stammende. Das Holz muß gesund seyn, um Brechen und Unglücksfälle zu verhüten. — Dergleichen Rüststangen werden auch zu andern Zwecken, z. B. zu Verzäunungen oder Befriedigungen von Wiesen, Aeckern, zu Leiterbäumen u. s. w. angewendet.

15) Balkenschloten, runde oder gespaltene Hölzer von verschiedener, im Ganzen genommen nicht beträchtlicher Länge und einige Zoll stark. Man braucht sie zu Ersparung der Dielen auf den Hausböden der Bauernhäuser, um Heu und Stroh darauf zu legen. Die damit construirten sogenannten gestreckten Windelböden unterscheiden sich von den gewöhnlichen Windelböden dadurch, daß jene Hölzer ihr Lager oben auf den Balken und nicht zwischen denselben haben. Man kann dazu allerley, sonst zu nichts, als zum Verbrennen taugliche, nur nicht gar zu krumme Hölzer, z. B. 3 — 4 Zoll starke Stangen von Fichten, Birken, Buchen, Eichen, Erlen u. s. w. verwenden, die jedoch so lang seyn müssen, daß sie über 3 Balken weggehen. Diese Hölzer werden entweder bloß, oder nachdem sie mit Strohlehm umwunden worden — eins an das andere auf die Balken, jedoch so gelegt, daß die Stöße auf den Balken sich wechseln, und an den Enden mit hölzernen Nägeln auf die Balken aufgenagelt. Hierauf kann über dieselben noch ein 3 — 4 Z. dicker Lehmbeschlag mit Flachsscheben gemischt, aufgetragen werden, welcher, nachdem er durch Abtrocknen die gehörige Consistenz erhalten, an der Oberfläche geglättet wird. Durch einen Ueberzug mit Ochsenblut und Hammerschlag werden dergleichen Decken noch dauerhafter.

C. Wasserbauhölzer.

§. 101. Wasserbauholz ist dasjenige Holz, welches zum Bau der Wehre, Schleusen, Brücken, Wasserleitungen, Roste und überhaupt zu solchen Bauten verwendet wird, welche zum Theil oder ganz sich unter Wasser befinden.

Vom Wasserbauholz fordert man daher nach Beschaffenheit der damit zu vollführenden Bauten, daß es sich entweder in abwechselnder Nässe und Trockniß, oder wenigstens unter Wasser lange Zeit gut und unversehrt erhalte. In erster Hinsicht ist Eichen-, Ulmen- und Lerchenholz am vorzüglichsten; auch kann Kiefernholz, besonders solches, welches enge Jahresringe und viel Harz bey sich hat, dazu gebraucht werden. Zu Bauten, welche beständig unter Wasser bleiben, können, außer den genannten Holzarten, auch Buchen, Erlen, Birken u. a. angewen-

det werden. Zu Bauten, die einem strömenden Wasser ausgesetzt sind, haben dichtere, festere Hölzer vor den Hölzern von lockerer Structur den Vorzug, weil durch die Reibung, welche die Wasserströme und Eisgange hervorbringen, die Holzfasern bey weicherm, poröserm Holze um so leichter aufgeweicht, abgeschliffen und so die Holzmasse nach und nach ganz verzehrt wird.

Uebrigens müssen die Stämme, welche zu Wasserbauholz aufgearbeitet werden sollen, in Hinsicht ihrer äußeren Gestalt und inneren Structur und Beschaffenheit dieselben Eigenschaften haben, welche für das Landbauholz erforderlich sind. Die Art der Zugutmachung ist dieselbe, wie bey letzteren, und oben §. 97. beschrieben. — Das Fällen der zu Wasserbauten bestimmten Stämme wird am besten in der Saftzeit vorgenommen, da solches Holz, wenn es sogleich unter Wasser verbaut wird, sich weit dauerhafter zeigt, als vorher ausgetrocknetes. Im Fall das frisch gefällte Holz nicht sogleich verbaut werden kann, bewahrt man es zu künftigem Gebrauch am besten unter Wasser auf.

§. 102. Zu den Wasserbauten sind übrigens in Rücksicht der Dimensionen die nämlichen verschiedenen Bauholzsorten, wie beym Landbau, im Gebrauch (s. §. 98.), und man wählt daraus die Hölzer, wie man sie zu den verschiedenen Theilen und Stücken der Wasserbauten gebraucht, indem man ihnen die erforderliche weitere Zurichtung giebt. — Die vorzüglichsten Wasserbauholzsorten sind:

1) Pfähle; man unterscheidet Spitz- und Spund- oder Nuthpfähle. — Die Spitzpfähle sind solche Pfähle, welche am Untertheil zugespitzt sind und einzeln in gewissen Entfernungen von einander eingerammt werden. Es sind diese weiter entweder Grundpfähle*), welche ganz oder mehrentheils in die Erde eingerammt, und Längpfähle, welche mit dem untern Theil in, mit ihrem obern Theil über der Erde stehen. Zu letzteren nimmt man am besten Eichen-, Lerchen-, Ulmenholz, im Nothfall auch Kiefernholz. Zu Grundpfählen, die immer in der Nässe stehen, taugen auch Erlen, Buchen und andere Holzarten. Die Länge und Stärke der Pfähle richtet sich nach der verschiedenen Bestimmung.

Spund- oder Nuthpfähle sind breite Pfähle, die am Untertheile nur von zwey Seiten zugeschärft werden und mit Nuthen an den Seitenflächen so aneinander gefugt werden, daß sie eine Art von Wand (Spundwand) bilden. Man macht sie aus Eichen- und Kiefernholz möglichst breit und 4 — 5 Zoll, oder 6 — 7 Zoll dick, je nachdem der Grund, wo sie eingeschlagen werden, weicher oder fester ist. Ihre Länge ist sehr verschieden und beträgt oft 20 — 30 Fuß.

2) Beym Brückenbau wird am besten Eichen-, Lerchen-, oder feinjähriges Kiefernholz angewendet. Es kommen dabey folgende Hölzer vor: a) die Jochpfähle 10 — 12 Zoll dick, von verschiedner Länge; b) Jochbalken sind bey großeren Brücken gewöhnlich 14 — 15 Fuß lang und 1 Fuß ins Gevierte;

---

*) Diese Pfähle werden häufig zu Rosten unter Gebäuden angewendet, wo der Grund und Boden nicht fest genug ist; man unterscheidet Pfahlroste von den liegenden Rosten, welche letztere aus horizontalen Hölzern zusammengesetzt und zu Fundamenten in sumpfigem Boden vorgerichtet werden.

(548)

c) die **Haupt-** oder **Brückenbalken** von 25 — 32 Fuß Länge und 12 — 15 Zoll im Quadrat dick; d) die **Eisbrecher**, dessen Obereisbalken 1½ — 1½ Fuß im Quadrat dick, auf 10—12 Zoll dicken Pfählen befestigt wird.

3) **Bollwerke** zu Einfassung und Befestigung der Ufer werden gewöhnlich aus eingerammten, 8 — 10 Zoll am Zopfe starken Pfählen von Eichenholz gemacht, welche der Verbindung wegen mit einem Holme versehen werden. Zur Bekleidung der Pfähle nimmt man starke Bohlen, am besten von Eichenholz. In manchen Fällen, besonders beym Uferbau, werden auch dünne und kurze Pfähle von Weidenholz zu Befestigung der Faschinengebäude u. s. w. angewendet, die, indem sie Wurzel schlagen, eine desto bessere Uferbefestigung gewähren.

4) Die **Archen** oder **Schleusen** von verschiedner Art: a) bey **Mühlen** kommen die Archen und Freyarchen vor. Sie bestehen aus dem 16 bis 24 Zoll im Quadrat starken **Fachbaume** von der Länge des Kanals, der auf einer Reihe von Grundpfählen ruht, vor welchen eine Spundwand eingerammt wird. Auf dem Fachbaume werden die **Griessäulen** oder **Ständer** 8, 12, bis 20 Fuß lang vom stärksten Eichenholze befestigt und oben ein aus 12—15 Zoll starkem Holze zugerichteter **Holm** aufgelegt. Die **Schützen** bestehen aus 2 — 3zölligen Bohlen. — Der **Vorherd**, ein vor dem Griesswerke auf eichenen oder kiefernen Pfählen und darüber gelegten 10 — 12 Zoll starken Grundbalken ruhender, mit Seitenwänden versehener, wasserdichter Boden. — Der **Abschußboden** hinter dem Griesswerke, welcher besonders nur bey den unterschlächtigen Mühlen und Freyarchen vorkommt, ist aus ähnlichen Stücken, wie der Vorherd, construirt; b) die **Wehre** und **Ueberfälle** sind quer durch Stromarme geführte Dämme, und in ihrem Bau von den Freyarchen wenig verschieden. Dieß gilt auch c) von den **Floßarchen**. — Es sind Schleusen, durch welche in kleinen Flüssen und Gräben das Wasser zum Behuf einer Flößerey u. s. w. aufgestaut wird. d) Die **Schiffahrtsschleusen**. Sie erfordern zum Grundbau Spundpfähle, Grundbalken und Spundwände. Die Haupttheile einer Schleuse sind die Schleusenwände, der Schleusenboden und die Schleusenthore, wozu mancherley und größtentheils vorzüglich starke und feste Hölzer gehören.

§. 103. **Röhren** sind cylindrische oder auch 4-, 6-, oder 8eckige Hölzer, in deren Axe sich eine Höhlung befindet, in welcher das Wasser fortgeleitet wird. — Die vorzüglichsten Eigenschaften, welche die zu Röhren bestimmten Stämme im Holze besitzen müssen, sind ein gerader Wuchs, hinreichende Festigkeit, um dem Drucke hoher Wassersäulen widerstehen zu können, und lange Dauer sowohl in Feuchtigkeit, als Trockniß, indem die Röhrenhölzer oft ganz oder halb in der Erde, in nassen oder trocknen Boden, oft auch ganz im Freyen zu liegen oder zu stehen kommen. Daher taugen nicht alle Holzarten gleich gut dazu. Am schätzbarsten ist zu Röhren das Eichenholz wegen seiner Festigkeit und Dauer im Wasser und in abwechselnder Nässe und Trockniß. In gleicher Rücksicht empfehlen sich Lerchbaum- und Ulmenholz. Das Kiefernholz giebt auch noch gute Röhren, die jedoch im feuchten Boden weniger ausdauern und im sandigen, heißen Boden, der die harzigen Theile dieses Holzes leicht

auszieht, bald leck und unbrauchbar werden. Die Röhren von Fichten- und Tannenholze sind von noch weniger Dauer und geringerer Festigkeit, daher sie durch den Druck hoher Wassersäulen leicht aus einander getrieben werden. Die tannenen Röhren empfehlen sich aber durch die Eigenschaft, daß sie in freyer Luft weniger, als die von andern Holzarten, Risse bekommen. Erlen- und Buchenholz sind nur zu Röhren brauchbar, die beständig im Wasser oder in feuchter Erde liegen; über der Erde oder im trocknen Erdreiche bekommen sie leicht Risse und werden auch von Würmern angegriffen. Die Aspe liefert auch noch gute Röhren, besonders wenn vor dem Fällen die stehenden Stämme entrindet werden und dann, bis ihr Holz ausgetrocknet ist, stehen bleiben. Auch das Holz der Accacienbäume soll zu Röhren ganz tauglich seyn.

Die Röhrenhölzer müssen bey einem schnurgeraden Wuchse eine Länge von 10, 20 bis 30 Fuß und einen Durchmesser von 1—2 Fuß haben. Der letztere muß immer stark genug gewählt werden, nicht nur wegen des Drucks des Wassers, sondern auch, damit man ohne Schwächung der Röhrenwand sämmtliches junge und Splintholz wegnehmen kann, was besonders, wenn die Röhren von außen einem Wechsel von Trockniß und Nässe ausgesetzt sind, bald in Verderbniß übergeht und diese dann zum reifen Holze fortpflanzt. Die innere Beschaffenheit des Röhrholzes muß ausgezeichnet gut seyn. Es darf keine starken Kernschälen, Eisklüfte oder andere Risse, schadhafte Aeste oder sonst anbrüchige Holzstellen haben, weil dadurch die erforderliche Festigkeit vermindert und das Leckwerden befördert wird. Man wählt auch zu Röhrenholz gern Stämme mit engen Jahresringen, weil diese festeres, dichteres und dauerhafteres Holz liefern. — Die Stämme zu Röhren können sowohl in, als außer der Saftzeit gehauen werden, müssen aber nach dem Fällen so bald als möglich ausgebohrt werden; denn ausgetrocknete Stämme sind nicht nur schwerer zu bohren, sondern haben auch insgemein auf ihrer Oberfläche schon nachtheilige Risse erhalten.

Das Ausbohren der Röhren wird gewöhnlich mit dem Schneckenbohrer ausgeführt, bey welcher Arbeit das Röhrenholz auf der Bohrbank befestigt liegt. Zuerst bohrt man mit einem 1 Zoll im Durchmesser haltenden Bohrer in der Mitte des Röhrholzes ein 1zölliges Bohrloch aus, welches dann durch stufenweise auf einander folgende breitere Bohrer erweitert werden kann.

Da, wo die Consumtion der Röhren beträchtlich ist, kann zur Ersparung der Kosten und Förderung der Arbeit eine durch Wasser oder andere Elementarkräfte getriebene Bohrmühle angelegt werden. Dergleichen Maschinen sind beschrieben im Magazin aller neuen Erfindungen. II. 72. Krünitz Encyklopädie. Bd. 6. 174 u. a. O.

Die ausgebohrten Röhrenstämme behalten nun entweder ihre natürlich-runde Oberfläche, oder werden von außen 4-, 6-, 8eckig zugehauen. Ersteres geschieht gewöhnlich bey den zu Röhrenfahrten, letzteres bey den zu Pumpwerken bestimmten Röhren.

Die Röhren werden nach dem Durchmesser ihrer Oeffnungen in 1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- und mehrzöllige eingetheilt; die 1—3zölligen werden am häufigsten zu Röhrenfahrten, zu Saug-

(550)

und Steigröhren bey Pumpen gebraucht; die 4—6zölligen dagegen bey größeren Wasserkünsten zu Pumpenstöcken, zu welchem Zweck sie nur etwa 4 Fuß Länge bedürfen; man nimmt dazu, wegen des in ihnen hin und her spielenden Kolbens, am liebsten Ahornholz oder andere sich glatt reibende Holzarten. Im Ganzen genommen giebt man zwar den Röhren mit weiteren Oeffnungen auch dickere Röhrenwände; inzwischen muß sich die Dicke der letzteren vorzüglich nach der Höhe und der Stärke des Drucks der darin befindlichen Wassersäulen richten. Die Röhrenwände können daher bey horizontal oder mit wenig Falle fortlaufenden Röhrenfahrten schwächer seyn, als bey starkem oder senkrechtem Falle. Die gewöhnlich angenommene Regel, daß die Dicke der Röhrenwand so viel, als der Durchmesser der Röhrenöffnung betragen müsse, ist also keineswegs als allgemein geltend zu betrachten.

Sollen die Röhren im Vorrath aufbewahrt werden, so ist es, um Risse und Verderbniß des Holzes zu verhüten, am zweckmäßigsten, wenn man sie ganz unter Wasser versenkt. Sie dürfen nicht bloß auf dem Wasser schwimmen, weil der aus dem letztern hervorstehende Theil sonst leicht Risse bekommt, oder in Fäulniß geräth — wenn man zur Aufbewahrung unter Wasser keine schickliche Gelegenheit hat, so können die Röhren zwar auch an kühlen, schattigen Orten aufbewahrt werden; dergleichen ausgetrocknete Röhren müssen aber vor dem Gebrauche doch einige Tage erst ins Wasser gelegt werden, damit sie von innen, so wie an der Oberfläche vom Wasser durchdrungen werden. Bey Unterlassung dieser Vorschrift wird die Röhre leicht bersten, weil an der innern Oberfläche der Röhrenhöhlung das Holz vom durchfließenden Wasser ausgedehnt wird, während die äußere Oberfläche der Röhre sich noch im trocknen Zustande befindet.

6) Die Rinnen, welche als die Hälften einer in ihrem Durchmesser der Länge nach zerschnittenen Röhre angesehen werden können, werden gewöhnlich nicht auf diese Art, sondern meist aus starkem Bauholz verfertigt. Sie werden zuerst vierkantig aus dem Groben zugehauen und dann auf der einen Seitenfläche, der Länge herunter, eine halbcylindrische Vertiefung mit Meißeln und Krummhauen (Fig. 6.) ausgehauen. Um 3eckige Rinnen zu erhalten, werden 4kantig zugehauene starke Bauhölzer in der Diagonale ihrer Grundfläche, der Länge nach, aufgeschnitten und dann auf den Schnittflächen die halbcylindrischen Vertiefungen ausgearbeitet.

Zu Rinnen passen ähnliche Holzarten, wie zu den Röhren. Ihr Holz muß von gleich guter Beschaffenheit und von Fehlern frey seyn. Man braucht die Rinnen an der Oberfläche des Bodens zu Fortleitung kleinerer und größerer Wassermengen, und als Wasserleitungen bey Stollengewässern in Bergwerken, bey Mühlenbächen, desgleichen zu den Kanalwerken, bey Holzflößereyen, welche aber dann meist eine 2—3 Fuß breite und eben so tiefe Vertiefung haben müssen, wozu beträchtlich starke Stämme erforderlich sind, wofern man sie nicht aus mehreren Stücken zusammensetzt.

Außerdem gehören zum Wasserbau noch viele andere Hölzer und namentlich auch Faschinen, wovon unten §. 121. ein Mehreres.

D. Erd- und Grubenbauhölzer.

§. 104. Das Grubenbauholz ist dasjenige Holz, welches zum Grubenbau bey Verzimmerung der Schachte, Stollen und Orte verwendet wird. Wegen der beständigen Nässe und Feuchtigkeit und der oft stagnirenden, dumpfigen, Fäulniß befördernden Luft in den Bergwerken würde daher in Hinsicht auf die Dauer dieser Bauten vorzüglich Eichen-, Ulmen-, Lerchen- und feinjähriges, harziges Kiefernholz sich empfehlen; inzwischen sieht man sich, aus Mangel dieser besseren Holzarten, häufig genöthigt, auch andere, namentlich Fichten- und Tannen-, und selbst Buchen- und Aspenholz anzuwenden. Die Bergbauhölzer können nicht nur in ganzen längeren Stämmen nach Sorten, wie beym Landbauholz, sondern auch in kürzeren Stücken abgegeben werden, indem man beym Grubenbau seltener beträchtlich lange Bauhölzer nöthig hat. In Hinsicht auf Wuchs und innere Beschaffenheit der Stämme gelten die nämlichen Erfordernisse, wie bey Landbauhölzern; was aber die Zugutmachung der Grubenbauhölzer betrifft, so werden sie gewöhnlich aus den Forsten mit oder ohne Rinde in der natürlichen Rundung an die Gruben abgelassen und von letzteren auch in dieser Form verbaut. Man unterläßt nämlich das Behauen gemeiniglich, theils um die Hölzer nicht zu schwächen, theils um die Kosten zu ersparen; was aber oft den Nachtheil hat, daß das lockere Splintholz, indem es bald in Verderbniß übergeht, das reife Holz ansteckt und so das ganze Holzstück früher zu Grunde geht. Inzwischen sollen sich doch, wie behauptet wird, manche Holzarten, namentlich Fichtenholz, in ihrer natürlichen Rundung mit der Rinde länger in den Gruben conserviren, als beym vierkantigen Behauen der Fall ist. Vielleicht, daß der in der Rinde befindliche Gerbestoff dieses günstige Resultat veranlaßt.

Was hier von Grubenbauhölzern gesagt ist, gilt auch von andern Arten von unterirdischen Bauten.

In verschiedenen Gegenden werden beym Grubenbauholz besondere Sorten angenommen. Am Harz hat man 3 Gattungen: Klein-Schachtholz, 48 Fuß lang und 3-, 4-, 5spännig; Mittel-Schachtholz, 40 Fuß lang und 6 bis 7spännig; Stark-Schachtholz ist 8-, 9- bis 10spännig und 44 Fuß lang. Eine Spanne, womit der Umfang der Stämme gemessen wird, beträgt 10 Zoll. Außer diesen stärkeren Bauhölzern bedarf der Bergbau noch schwächere, z. B. Schachtstangenpfähle.

E. Mühlen- und Maschinenbauhölzer.

§. 105. Darunter werden hier diejenigen Ganzhölzer verstanden, welche zum innern mechanischen Bau der Mühlen, Hammer- und Pochwerke und zu ähnlichen Maschinen gebraucht werden.

Die zum Mühlen- und Maschinenbau anzuwendenden Holzarten müssen nach Maßgabe ihrer Bestimmung sehr verschiedene Eigenschaften besitzen und vereinigen; daher zu den verschiedenen Maschinentheilen immer eine Holzart sich mehr oder weniger empfiehlt.

Manche Maschinentheile erfordern, als Material, sehr lange und starke Hölzer, welche man von Eichen, Buchen, Rüstern und Nadelhözern zieht; andere Theile heischen große Festigkeit

(552)
und Zähigkeit, welche Ulmen, Kornelbaum, Weißbuchen, Taxus, Stechpalme, Weißdorn, Mehlbaum, Eichen u. s. w. gewähren; noch andere Maschinentheile müssen vorzüglich dicht seyn und zur Verminderung der Friction eine glatte Oberfläche annehmen, was bey Elzebeer=, Birn= und Apfelbaum, Taxus, Weißbuchen, Kornelbaum, Speierlingsbaum, Mehlbeerbaum, Stechpalme der Fall ist.

Das zum Mühlen= und Maschinenbau erforderliche Holz muß übrigens von ausgezeichnet guter innerer Beschaffenheit und ohne die oben bemerkten Fehler seyn. Spaltigkeit ist im Allgemeinen nicht erforderlich; Aststellen machen ein Holz geradezu nicht verwerflich; im Gegentheil ist ein mit Aesten regelmäßig durchzogenes Holzstück, wegen seiner Härte, Dichtigkeit und Glätte für manche Zwecke wünschenswerth.

Was die Zugutmachung dieser Hölzer betrifft, so werden sie insgemein nur nach der erforderlichen Länge zugeschnitten und meistens rund aus den Forsten abgegeben, und die weitere Bearbeitung dem Mühlen= und Maschinenbauer überlassen.

Zu den wichtigern, hier in Betracht kommenden, aus ganzem Holze anzufertigenden Mühlen= und Maschinentheilen gehören folgende:

§. 106. **Wellen.** Sie müssen zu verschiedenen Bestimmungen eine sehr verschiedene Länge und Dicke haben. Die längsten und stärksten sind diejenigen, welche zu den Hauptwellen in den Eisen=, Kupfer= und Messinghammerwerken gebraucht und **Hammerwellen** genannt werden. Gewöhnlich erfordern sie eine Länge von 30, 36—40 Fuß und eine Stärke von $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ Fuß. Die **Wellen für Pochwerke** sind gemeiniglich nur 24—26 Fuß lang und 20—22 Zoll im Durchmesser dick. Die **Hauptwellen großer Wassermahl=, Säge= und anderer Mühlen** müssen in der Länge 20—30 Fuß, im Durchmesser $1\frac{1}{2}$—2 Fuß messen.

Bey **Windmühlen** sind die Wellen zum Theil schwächer, als bey Wassermühlen.

Die Wellen für kleinere Mühlwerke und für die Getriebräder haben im Ganzen genommen kleinere Dimensionen, welche nach der Verschiedenheit der Bestimmung sehr abweichen.

Bey Hauptwellen großer Werke, an denen sich das Wasserrad oder die Windmühlenflügel befinden, kann man im Allgemeinen annehmen, daß sie desto stärker seyn müssen, je länger sie sind, und je größer der Widerstand ist, den das Rad zu überwaltigen hat.

Zu den allerstärksten Wellen sind nur Stämme von solchen Holzarten brauchbar, die ihrer Natur nach eine ansehnliche Schafthöhe und Dicke erreichen. Eichenholz empfiehlt sich dazu durch seine Festigkeit und Dauer, hat aber den Fehler, daß es sich, durch sein eigenes Gewicht, bey langen Wellen leicht krumm zieht. Denselben Fehler hat auch Buchenholz, das überdieß in Feuchtigkeit nicht lange dauert, auch dem Wurmfraße unterworfen ist. Kiefernholz ist zwar auch zu starken Wellen noch brauchbar, aber nicht so dauerhaft, als Eichenholz, trägt auch weniger; daher zu gleichem Zwecke die Wellen von Kiefernholz verhältnißmäßig stärker angefertigt werden müssen. Fichtene und tannene Wellen sind noch weniger dauerhaft, als kieferne,

und dem Brechen mehr, dagegen aber dem Fehler des Krummziehens nicht so ausgesetzt, als eichene Wellen. Zu minder starken Wellen können mit Vortheil Lerchen, Ulmen, Ahorn u. s. w. angewendet werden. Das Ulmenholz hat den Vorzug, daß es sehr dauerhaft ist und sich nicht so leicht wie andere Holzarten krumm zieht.

Die rohen Stämme zu Wellen müssen für jeden Zweck die erforderliche Länge und Dicke haben, welche letztere immer viel beträchtlicher seyn muß, als die Dicke der daraus anzufertigenden Welle beträgt, da bey der Zurichtung, besonders wenn der Stamm nicht ganz gerade ist, oder viel Splint enthält, viel Holz weggenommen werden muß. In Betreff der innern Beschaffenheit des Holzes ist dahin zu sehen, daß das letztere gesund und wo möglich feindräthig sey. Anbrüchiges Holz taugt nicht: am wenigsten darf das Holz eines Wellbaumes an solchen Stellen, wo Arme oder Zapfen eingesetzt werden sollen, fehlerhaft seyn. Kleine Stellen von schadhaftem Holze machen einen Wellbaum zwar gerade nicht ganz verwerflich, weil dergleichen starke Stämme selten ganz davon frey sind. In manchen Fällen kann der Fehler verbessert werden, wenn das schadhafte Holz mit dem Meißel ausgeschlagen und an dessen Stelle gesundes Holz eingesetzt wird. Endlich zieht man Stämme zu Wellen besonders vor, wenn sie ihre Markröhre ziemlich in dem Mittelpuncte oder der Achse haben, weil da weniger, als im entgegengesetzten Falle, ein Reißen und Werfen des Wellbaumes zu besorgen ist.

Was die Zugutmachung der rohen Stämme zu den Wellen betrifft, so werden selbige insgemein in den Forsten nur in der erforderlichen Länge zugeschnitten und in der Rinde oder von dieser befreyt, an die Käufer abgelassen. Die weitere Zurichtung geschieht dann von den Zimmerleuten und Mühlenbauern, indem sie entweder 4, 6, oder 8eckig oder rund zugehauen und behobelt werden und zwar entweder vollkommen walzenförmig, oder prismatisch, oder in abgestumpft-kegelförmiger, oder pyramidaler Form. Zuweilen werden die Wellen auch wohl, um ihnen eine ganz egale Rundung zu geben, noch abgedreht. Man schlägt dann auf jeder Grundfläche der Welle einen eisernen Zapfen ein, legt mit demselben die Welle auf Unterlager und dreht sie mittelst einer an den Zapfen befestigten Kurbel schnell um, während ein Arbeiter mit einem meißelförmigen Instrumente alle hervorstehenden Unebenheiten abnimmt und die Oberfläche der Welle rein abdrechselt.

Da die Bäume zu starken Wellen immer seltner werden, so ist man oft genöthigt, mehrere (z. B. vier) schwächere Stämme zusammenzufügen, solche mit eisernen Reifen und Schrauben zu verbinden und so die verlangte Welle herzurichten. Dergleichen zusammengesetzte Wellen ziehen sich weniger, als die einschäftigen, und sind eben so dauerhaft; nur müssen die Fugen zwischen den Stämmen, wie bey Schiffswänden gebräuchlich ist, verspundet und kalfatert werden, damit keine Nässe eindringen kann.

Zu den Wellen können auch die senkrecht stehenden **Spindelbäume**, z. B. bey Pferdegöpeln, gerechnet werden, die nach Umständen eine Länge von 20 — 30 Fuß, bey einem Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß haben müssen.

(554)

§. 107. Bey dem Räderwerke der Mühlen und Maschinen — den Triebrädern (z. B. Stirn= und Kammrädern) und Wasserrädern, kommen außer den Wellen folgende Theile in Betracht, welche gewöhnlich oder zuweilen aus ganzen Hölzern verfertigt werden; nämlich: a) die Radfelgen und Kränze. Sie werden zwar häufig aus geschnittenem oder gespaltenem Holze angefertigt; die aus krummgewachsenen Hölzern sind aber dauerhafter. Man nimmt gewöhnlich Krümmlinge von Eichen oder Buchen. Die Felgenstücke werden zu stärkeren Rädern 8—10 Zoll breit und mehrere Zoll dick angefertigt, auf ähnliche Art, wie die krummen Hölzer beym Schiffsbau. b) Die Arme, wodurch die Felgen u. s. w. mit der Welle verbunden sind, werden aus Eichen, Kiefern und andern festen Hölzern verfertigt; ihre Länge und Stärke richtet sich nach dem Durchmesser des Rades. c) Die Kämme der Kammräder und Stirnräder und die Triebstöcke der Trillinge müssen aus Haynbuchen, Weißdorn, Taxus, Mehl= und Elzebeerbaum, Kornelbaum, Stechpalme und andern Hölzern, welche fest, zähe, dicht und glatt sind, angefertigt werden. Man richtet sie entweder aus ganzem Holze oder aus gespaltenen Vierteln zu. Die Dimensionen weichen nach der Größe und Bestimmung dieser Maschinentheile sehr ab.

§. 108. Die Bauholzstücke, die zu den Mühlen und Maschinen außerdem noch erfordert werden, sind nach Bestimmung derselben sehr verschieden, als:

Zu Hammerwerken gehören: a) die Hammerhelme oder Stiele für die großen Hämmer, die eine Länge von 6—8 Fuß und eine Stärke von 10—12 Zoll haben müssen. Sie werden am besten und dauerhaftesten von gesundem, festem, zähem Eichen=, Buchen= und Haynbuchenholze verfertigt, das auf magerm Boden erwachsen ist. Man macht sie nicht bloß aus ganzem, sondern auch aus gespaltenem Holze. b) Zu den Armen, welche in die Hammerwelle eingelassen werden, müssen die Hölzer etwa 1 Fuß stark seyn und mehrere Fuß Länge haben. Am tauglichsten sind dazu dichte, feste Holzarten, die sich zugleich glatt reiben, z. B. Haynbuchen=, Ahorn=, Eschen=, Elzebeer=, Birnbaumholz u. s. w. c) Die Hammergerüste werden aus verschiedenen starken Säulen errichtet. Diese sind die Mittelsäulen 16—17 Fuß lang, 4 Fuß dick, 3½ Fuß breit; Hintersäulen 20 Fuß lang, 30 Zoll im Quadrat; die Vordersäulen 16 Fuß lang, 30 Zoll im Quadrat; Büchsensäulen 13—14 Fuß lang, 16 Zoll stark. Sie werden am Liebsten von Eichenholze genommen. Eben so auch d) die Hammerdrahme, welche bey einer Länge von 24—32 Fuß eine Stärke von 36—40 Zoll ins Gevierte haben. e) Schlagreitel 8 bis 12 Fuß lange und 18 Zoll starke Stücke von Buchen, Eichen, Birken, ächtem Kastanienholze. f) Bey Schmelzöfen gebraucht man Wagen für die Blasebälge, 8—10 Fuß lange, 8—10 Zoll breite und 4—5 Zoll hohe Hölzer von Buchen, Eichen u. s. w.

Bey Poch= und Stampfwerken kommen vor: a) die Stampfen (Stempel oder Docken). Sie werden aus Weiß= und Rothbuchen, Eichen, Eschen und Ulmenholze verfertigt. Zu Pochwerken für Erz, Gestein u. s. w. haben die Stempel gewöhnlich eine Lange von 12 Fuß und eine Stärke von 6 Zoll ins Gevierte.

Die Stempel in den Oel-, Pulver-, Loh- und Papiermühlen sind gewöhnlich 10 Fuß lang und 4 Zoll ins Gevierte. b) Die Pochsäulen oder Ständer, zwischen welchen die Pochstempel in den Leitungen stehen, haben gewöhnlich eine Höhe von 17—18 Fuß, eine Breite von 14—16 Zoll, eine Dicke von 12 Zoll. Am besten eignet sich dazu Eichen- und Kiefernholz. c) Die Stampftröge (Nonnen) in den Poch- und Stampfwerken, Walk-, Oel- und andern Mühlen werden aus 8—12 Fuß langen und 2—4 Fuß im Durchmesser starken Blochen von Eichen, Buchen und andern festen Holzarten so zugerichtet, daß dieselben erst 4kantig behauen und dann die Vertiefungen für die Stempel mit dem Krummdachsel und mit Meißeln u. s. w. ausgearbeitet werden.

Zu den Gerüsten der gewöhnlichen Mahlmühlen gehören: a) die Mühlständer 28—30 Fuß lang und 27—30 Zoll Durchmesser. b) Die Mühlenbalken 18—20 Fuß lang, 21—24 Zoll Zopfdurchmesser. c) Mühlruthen 45—60 Zoll lang, 5—6 Zoll Zopfdurchmesser. d) Zu Büchsenholz müssen 10—12 Zoll starke Stämme abgegeben werden.

Zu den Windmühlen gehören noch verschiedene Stücke: die Windmühlruthen. Sie sitzen an der Mühlachse oder Walze; diese letztere muß aus gesundem Eichenholze aus einem Stücke zugerichtet werden; der Kopf der Mühlachse, an dem die Ruthen sitzen, muß, wenn er 80 Fuß lange Ruthen tragen soll, 3 Fuß, für 60 Fuß lange Ruthen 2 Fuß im Quadrat halten, wogegen dessen Länge, nach der Größe der Mühlen, abweicht. — Die Windmühlenruthen sind nach Umständen 40, 50, 60 bis 80 Fuß lang. Die Stärke muß bey einer Ruthe von 80 Fuß Länge, in der Mitte, wo sie an der Walze sitzt, 15—16 Zoll, an den beiden Enden 5 Zoll ins Gevierte haben. Eine Ruthe von 60 Fuß Länge hat in der Mitte 11—12 Zoll, an den Enden 4 Zoll ins Gevierte. Man verfertigt sie aus Tannen- und anderm Nadelholze, da dieses vorzüglich leicht und elastisch ist. — Der Windmühlenbock ist der Fuß oder Stuhl einer Windmühle. Das Ganze ruht auf kreuzweise zusammengelegten, 17 bis 18 Zoll starken Schwellen; auf diesen steht ein starker Ständer, der unten einen Zapfen hat, welcher zwischen den Schwellen hindurch noch 6—8 Fuß tief in die Erde geht. Er ist von allen 4 Seiten durch Streben befestigt; oben hat er einen 8 Zoll dicken und 9 Zoll langen Zapfen, mit welchen er in den horizontalen Mühlenbalken eingreift. — Die Länge des Ständers beträgt bey kleineren Mühlen 12 Fuß; bey größeren gegen 30 Fuß; die Stärke 28—30 Zoll.

Bey Sägemühlen sind zu dem Straßenfutter oder der Bahn, worauf der Wagen sich bewegt, wenigstens 20—40 Fuß lange und 1 Fuß dicke Stämme von Eichen u. s. w. erforderlich. Zu den Geschäften, zwischen welchen die Säge läuft, werden zuweilen ganze, am besten aber gespaltene, 8—10 Fuß lange, 8 Zoll dicke Hölzer von Weißbuchen, Elzebeer- oder Mehlbaum angewendet.

§. 109. **Keltern und Druckpressen.** Zu den Keltern gehören folgende Stücke: a) die Schraubenmutter. Zu den großen Weinkeltern wird ein Holzstamm, am besten von Ulmenholz, in dessen Ermangelung aber auch, jedoch nicht so gut,

(556)
von Eichen, Weißbuchen und anderm festen Holze genommen, 13—14 Fuß lang und von so starkem Durchmesser, daß sich daraus ein 28—30 Zoll breites und 24 Zoll dickes vierkantiges Stück ausarbeiten läßt, in welchem dann die Schraubenmutter ausgearbeitet wird. b) **Die Schraube.** Es wird bey den großen Schrauben ein 6—10 Fuß langes und etwa 16 Zoll im Durchmesser starkes Holzstück, am besten von Nußbaum, von Haynbuchen, wildem Apfel- und Spierlingsbaum, zuweilen auch von Ulmen, Eichen, Eschen, Rothbuchen genommen. Die Hölzer zu Schraubenspindeln müssen von ausgezeichneter, fehlerfreyer Beschaffenheit und feinjährigem Wuchse seyn. c) Zu den **Seitenhölzern** oder **Preßwänden** werden 18—20 F. lange, $2\frac{1}{2}$—3 F. im Durchmesser starke Stämme bestimmt. Etwas schwächere Hölzer werden zu den Papier- und andern Pressen genommen.

Zu Anfertigung kleiner Pressen taugen Hölzer von noch schwächeren Dimensionen; auch macht man da viele Theile, besonders die Schraubenspindeln, nicht aus ganzen, sondern besser aus in Viertel gespaltenen Stämmen, wie bey Beschreibung der spaltigen Nutzhölzer weiter gezeigt werden soll. Uebrigens dürfen Spindel und Mutter einer Presse niemals von ein und derselben Holzart genommen werden, weil sonst die Reibung stärker ist, die Presse zu schwer geht und überhaupt auch weniger dauerhaft ist.

Außer den oben angeführten, am häufigsten vorkommenden Mühlen- und Maschinenhölzern giebt es noch eine zahlreiche Menge anderer, welche hier übergangen werden, theils, weil sie seltener vorkommen, theils aus schwächeren Hölzern, zum Theil auch von den gewöhnlichen Landbauholzsorten aufgearbeitet werden. So z. B. werden die Feldgestänge bey Berg- und Salzwerken gemeiniglich aus Nadelholz, Glockenstühle aus Ulmenholz gefertigt.

F. Militär- oder Kriegsbauhölzer.

§. 110. Die Holzerfordernisse beym Kriegswesen und Festungsbau sind mannichfaltig und bedeutend; es gehören im Allgemeinen viele Bauhölzer hierher, so wie sie zum Wasser-, Land- und Straßenbau erforderlich sind. Gewöhnlich werden die Stämme aus den Forsten rund und mit der Rinde abgeliefert, daher nur einige der eigenthümlichen und am häufigsten vorkommenden Sorten erwähnt werden sollen. Es gehören dahin:

a) **Pallisaden.** Sie müssen nach Umständen eine Länge von 8—12 Fuß und darüber und eine Dicke von 6—12 Zoll haben. Man nimmt dazu zwar im Nothfall alle Holzarten, welche die erforderliche Länge und Stärke haben; am dauerhaftesten sind inzwischen die Pallisaden aus Eichen-, Ulmen-, Lerchen- und Kienbaumholze; dieß gilt auch von

b) den **Sturmpfählen**, die ebenfalls 8—12 F. Länge und eine Dicke von 4—6 Zoll haben. In Frankreich verfertigt man die Pallisaden und Sturmpfähle häufig aus in Hälften oder in Viertel gespaltenen Eichenstämmen.

c) Zu Anfertigung **bombenfester Bedeckungen** und zu **Blockhäusern** u. s. w. werden zum Theil sehr starke

und lange Stämme von 1½ — 2 F. Dicke und drüber genommen, am liebsten von Eichenholze.

Außer diesen gebraucht man zum Festungsbau noch viele Sortimente von Ganz-Hölzern, wie zum Land- und Wasserbau, besonders auch Reisig zu Faschinen, Schanzkörben und anderm Flechtwerk, worüber unten ein Mehreres.

Für Artillerie zu Wagen, Lavetten, Kanonen- und Mörserbietungen werden theils ganze, runde Stämme (die nach der verschiedenen Größe und Bestimmung der daraus anzufertigenden Lavetten verschiedene Dimensionen, im Rohen von 8 — 20 Fuß Länge und 8 — 24 Zoll Stärke unten am Fuße mit einer Krümmung haben müssen), am häufigsten aber gespaltene oder geschnittene Stücke angewendet, wie bey den spaltigen und Schnittnutzhölzern weiter ausgeführt wird. Fig. 15 ist ein Holzstück abgebildet, woraus eine Kanonenlavette angefertigt werden kann.

G. Straßenbau- und Floßtransporthölzer.

§. 111. Die beym Straßenbau vorkommenden Bauhölzer sind im Wesentlichen die nämlichen, wie sie beym Land- und Wasserbau erforderlich sind, in sofern beym Straßenbau auch Holzbauten vorkommen von ähnlicher Art, wie beym Landbau, Wasser- und Brückenbau; inzwischen kommen auch Fälle vor, wo ganze Wege mit Ganzhölzern belegt und verfertigt werden und zwar entweder gewöhnliche Communicationswege — oder Holztransport- und Floßstraßen. Zu ersteren gehören vorzüglich die sogenannten Knüppeldämme. Diese Art Wege werden vorzüglich auf sumpfigen oder auf einem bey Regenwetter schwer mit Fuhrwerk zu passirenden Boden eingerichtet und zwar folgendermaßen: man streckt nach der Länge des Weges 2 — 3 Bäume parallel in gleichen Entfernungen von einander, worauf über diese Lagerhölzer in die Quere, so breit als der Weg werden soll, 4 — 6 Zoll dicke Stangen, welche 1 — 2 Fuß länger, als die Breite des Weges seyn müssen, in ihrer natürlichen Rundung dicht an einander gelegt werden, über welche Querhölzer dann zur festeren Haltung an beiden Enden derselben 8—10 Zoll dicke Stämme, Wegbäume, hingestreckt und nöthigenfalls an die unten liegenden Lagerbäume durch hölzerne Nägel befestigt werden.

Häufig werden auch die in schlechten Wegen vorkommenden Löcher durch eingeworfenes Reisig- oder Knüppelholz bloß ausgefüllt und dann mit Erde oder Kies belegt.

Da obige Knüppeldämme viel Holz consumiren, so hat man an ihrer Stelle Straßendämme von lebendem Holze vorgeschlagen. — Es werden nämlich statt der Knüppel von todtem Holze starke Weidenstangen quer und horizontal in Entfernungen von 1 F. von einander über den Weg gelegt, jedoch so, daß von jeder Stange der obere Theil über den Weg seitwärts hinaussteht. Dieser Theil wird nicht mit Erde bedeckt, wie der übrige unter dem Wege liegende Theil der Stangen; er treibt daher Zweige aus, während der mit Erde bedeckte Theil Wurzeln schlägt, mit der Zeit in der Dicke fortwächst und so ein immer festerer vegetirender Knüppeldamm hergestellt wird, dessen fernere Erhaltung nun weiter keinen Holzaufwand verursacht.

(558)

§. 112. Unter **Holztransportwegen** und **Straßen** werden solche Wege und Vorrichtungen verstanden, die in den Forsten besonders oder vorzugsweise zum Transport des Holzes aus den Waldungen nach den Hauptfuhr- und Floßstraßen eingerichtet werden. Man theilt sie in **Sommer-** oder Schmierwege und in **Winter-** oder Schneewege, und das Transportiren der Hölzer auf diesen Wegen geschieht mittelst Wagen, Karren, Schlitten, Schleifen, oder durch Wälzen, Tragen und dieses zwar durch Menschen oder durch Zug- und Lastvieh.

Die **Sommer-** oder **Schmierwege** werden mittelst eines Systems von Hölzern ungefähr auf folgende Art construirt. In mäßig abhängiger Richtung wird zuerst ein gewöhnlicher Weg gebahnt, der zur Transportirung von Langhölzern und Sägeblöcken eine Breite von 8 Fuß erhält. Auf diesem Wege werden nach der Breite desselben sogenannte **Streichrippen**, nämlich etwa 10 F. lange und 8—10 Zoll starke, runde Hölzer von Rothbuchen in Abständen von 10—20 F. (je nachdem kürzere oder längere Hölzer auf dem Schmierwege transportirt werden sollen) von einander in den Boden einige Zoll tief eingelassen und über dieselben an den Enden 12—15 Zoll starke Stämme — **Sattelbäume** — als Einfassung des Wegs, seiner ganzen Länge nach gelegt. — Auf dem so vorgerichteten Schmierwege werden nun die zu transportirenden Hölzer an Lottbäume befestigt, durch Menschen oder gewöhnlicher durch Zugvieh fortgeschleift und nach dem Orte ihrer Bestimmung gebracht. Um die Reibung dieser Hölzer an den Streichrippen zu vermindern, werden dieselben am liebsten von Buchenholz gemacht, da dieses Holz mehr Glätte, als Nadelholz, bey der Reibung erhält. Außerdem bestreicht man die Streichrippen auch wohl noch mit Speck oder Talg, oder benetzt sie auch mit Wasser.

Zur Transportirung bloßer Brennhölzer, welche gewöhnlich mittelst Schlitten geschieht, werden diese Schmierwege zwar auf ähnliche Art, jedoch mit folgenden Abänderungen construirt. Die Wege brauchen für diesen Zweck nur 4 Fuß breit zu seyn und werden ihrer Breite nach mit buchenen, glatten, 18 Zoll von einander abstehenden Scheiten belegt, welche 1½ Zoll tief in die Erde eingelassen und an ihren Enden mit 15 Zoll langen, 1½ Zoll starken Pflöcken befestigt werden. Auf solchen Wegen lassen sich die mit Brennholz beladenen Schlitten mit wenig Kraftaufwand schnell fortschaffen.

Die **Winter-** oder **Schneewege**, auf welchen die Hölzer über den verdichteten Schnee mit Schlitten u. s. w. geführt werden, erhalten keine Streichrippen, sondern werden nur, wo Abhänge sich befinden, mit Wegebäumen eingefaßt. Zu solchen Wegebäumen werden gewöhnlich 5—9 Zoll dicke Nadelholzstämme genommen.

§. 113. Zu den Holztransportwegen, die zu ihrem Bau Ganzhölzer erfordern, gehören auch die **Stangenriesen**, welche wieder a) in **Langholz-** und **Sägeblockriesen** und in **Feuerholzriesen** eingetheilt werden. — Sie bestehen aus muldenförmigen Kanälen, welche aus langen, runden Stämmen und Stangen zusammengesetzt, die Bergabhänge hinab, mit solchem Gefälle herunter geführt werden, daß die am obern Ende

derselben hineingeworfenen Hölzer von selbst darin in die Thäler hinab gleiten.

Die Lang- und Sägeblockriesen zur Transportirung der Langhölzer und Sägeblöcke bestehen aus 5 Fuß weiten und $1\frac{1}{2}$ Fuß tiefen Kanalen, welche man aus 20 — 25 Fuß langen und 5 — 10 Zoll dicken Stämmen oder Stangen von Buchen- oder Nadelholz (Riesenstangen) zusammensetzt. Die Riesenstangen werden nämlich fachweise von gleicher Länge dicht und so an einander gelegt, daß eine flache muldenförmige Bahn entsteht. Die oberen Stangenhölzer, welche die Einfassung bilden, heißen Sattelbäume und sind 12 — 15 Zoll dick. Da wo 2 Fächer von Riesenstangen zusammenstoßen, werden die Enden der letzteren durch Ueberplatten oder mit Oehren unter einander verbunden und zugleich auf ein untergelegtes Querholz mit hölzernen Nägeln befestigt. Das untere Ende der Riese oder der Auswurf muß ziemlich eben und mit allmähliger Abnahme des Gefälles angelegt werden, damit die hier ankommenden Stämme nach und nach im Laufe abnehmen und an dem bestimmten Auswurfplatze von selbst in Ruhe kommen.

Die Feuerholzriesen sind den vorigen ähnlich, aber nur 2 — $3\frac{1}{2}$ Fuß breit und werden aus 4 — 5 Zoll dicken Riesenstangen und 6—8 Zoll dicken Sattelbäumen gebildet. Der Auswurf (ein kurzes Riesenfach) bildet mit dem untersten Riesenfache einen mehr oder weniger stumpfen Winkel. Auf den Boden dieses Fachs befindet sich der Auswurfstümmel, wozu ein gerad gewachsenes, zähes, fehlerfreyes Stück Buchenholz von 10 — 15 Fuß Länge und 18 — 24 Zoll Breite genommen und mit seinem Hintertheil in die Erde eingegraben wird. Durch diese Vorrichtung wird bewirkt, daß das Holz aus der Riese, in einem mehr oder weniger starken Bogen und in beträchtlicher Entfernung, hingeworfen wird. Die sogenannten Schuckriesen unterscheiden sich dadurch, daß am untern Ende des letzten Riesenfaches eine Art Bank von einem starken Buchenblocke mit unmerklichem Gefälle angebracht ist, in welche die Enden der Bodenstangen des Riesenfachs eingelassen werden; durch welche Vorrichtung die Holzscheite mit unmerklichem Schwunge von dem Schucker abgleiten und herabfallen.

§. 114. Auch zum Floßtransport der Berghölzer sind zu gewissen Zwecken, namentlich zum Aufbau der Floßhölzer und Flößen, besondere Hölzer erforderlich; dahin gehören unter andern folgende:

a) Zenkelstangen. Es werden dazu am liebsten die schönsten jungen Stämme von Buchenholz genommen. Sie müssen bey einer Länge von 25 — 35 Fuß, in der Mitte 3 — 4 Zoll, am Zopfende aber noch 2 Zoll Dicke haben, und von frischgehauenen Stämmen angefertigt werden, indem sie in den Haublock, wie die Felgen, eingespannt und auf 2 gegenüberstehenden Seiten abgebeilt werden. Die Zenkelstangen gehören zum Holländerflößgeschirrholze. Sie werden der Quere nach über die im Flosse eingebundenen Stämme gelegt, über denselben durchbohrt und durch starke eiserne Nagel, die mit runden Köpfen versehen sind, angenagelt.

b) Trommelstangen, von 10 — 25 Fuß Länge und 2 Zoll mittler Dicke, müssen von ähnlicher Beschaffenheit, wie

(560)
die Zenkelstangen, seyn. Sie bleiben rund und dienen zu Hebeln, womit die in die Floßholzstämme eingezogenen Floßwieden gespannt und zusammengedreht werden.

c) **Vorhacken** oder **Gestörhacken** werden gebraucht, um die vordern Gestöre eines Flosses, da wo sie zusammengestoßen sind, steif zu machen. Man nimmt dazu ähnliche Hölzer, wie zu den Zenkelstangen, welche eine Länge von 8 — 16 Fuß und eine Stärke von 3 — 4 Zoll haben müssen.

d) **Wettstangen** werden bey der Flöße der Bord- und Sägewaaren, der Pfähle und anderer leichter Hölzer gebraucht, und in der Quere eingezogen, um jenen mehr Steife und Festigkeit zu geben. Sie müssen bey einer Dicke von 1 — 1½ Zoll nach ihrem verschiedenen Gebrauch eine Länge von 5, 6 — 10 Fuß haben. Man nimmt dazu Hölzer von Haynbuchen, Eichen, Rothbuchen, Eschen, Rüstern, auch von Pfriemen, Wachholder und anderen zähen Holzarten.

e) **Flößerstangen**, zum Steuern der Flöße; dazu werden 12 — 15 Fuß lange Stangen von Weißtannen und Fichten, die am untern Ende 1¾ Zoll, am obern 1¼ Zoll dick sind, ausgewählt.

§. 115. **Floßwiedstangen.** Zu Verfertigung der Floßwieden, womit die verschiedenen Floßwaaren unter sich verbunden werden, nimmt man frischgefällte Stangen, meistens von Fichten und Tannen, doch auch Birken, Haynbuchen, Haseln, Eichen, Eschen und Kastanien, welche nach Verschiedenheit ihrer Bestimmung verschiedene Länge und Dicke haben müssen, nämlich a) zu **Holländerbaumwieden** 16 — 18 Fuß Länge, 2 Zoll mittler Dicke. b) **Meesbalkwieden** 14 — 18 Fuß lang, 1½ — 1¾ Zoll dick. c) **Gemeinwieden** 10 — 16 Fuß lang, 1 — 1¼ Zoll dick. d) **Klotz- und Bordwieden** 6 — 8 Fuß lang, ½ — ¾ Zoll dick. a) und b) werden aus Weißtannen und Fichten, c) aus Birkenstämmchen, d) aus haselnen Gerten verfertigt.

Die Art und Weise, wie diese Stangen zu Wieden gedreht werden, ist folgende und durch Fig. 30 erläutert. Um dem Holze die zum Drehen erforderliche Geschmeidigkeit zu geben, werden die Stangen zuerst bis auf den Grad erhitzt, daß der darin befindliche Saft zu kochen und herauszudringen beginnt; die Rinde aber aufspringt und wegfällt. Diese Erhitzung der Stangen wird am besten in einem besonders dazu erbauten Ofen vorgenommen, welcher einem Backofen gleicht und etwa 10 Fuß lang oder tief ist. Man heizt den Ofen ziemlich stark und schiebt mehrere Wiedstangen zugleich auf die Glut und Flamme. Sind sie länger als der Ofen, so werden sie umgewendet, so bald der Saft zu kochen beginnt. Eine gehörig erhitzte Stange dd nimmt man aus dem Ofen, knüpft sie mit ihrem Gipfel mittelst einer Schlinge f an das dünne Ende der Drehstange b c, die etwa 6 — 7 Fuß lang und 1½ — 2 Zoll dick ist und aus festem, hartem Holze besteht. Das dicke Ende der Stange wird auf 2 Seiten platt zugeschärft und dann mit Keilen in das runde Loch e des Wiedstocks a befestigt. Der letztere besteht aus einem 16—18 Zoll dicken Stück Eichen- oder Buchenholz, das auf 3—4 Fuß in die Erde eingegraben und 2 Fuß über der Erde mit einem runden, 4 Zoll weiten Loche c durchbohrt ist.

Wenn, wie gesagt, die Wiedstange d in dem letzteren gehörig befestigt worden, wird sodann die Wiedstange, um die Drehstange bc gewunden, wo sofort der Arbeiter mit derselben um den Wiedstock herumlauft und so, während er die Wiedstange von der Drehstange ab, auf den Wiedstock windet. Die gedrehte Wiede wird nun vom Wiedstocke abgenommen und in einen Ring zusammengeschlungen. Mehrere solche ringförmig zusammengelegte Floßwieden bindet man hierauf mit kleinen Wieden zusammen, so daß, je nach Verhältniß der Größe, 5, 10—15 Stück u. s. w. 1 Gebund ausmachen. Die Gebunde werden nun sofort in der Luft, besser aber im Rauche zum Abtrocknen aufgehangen, wo sie alsdann zum Gebrauch fertig sind.

Außer den oben erwähnten sind zur Zusammensetzung der Flöße und festern Verbindung der Floßhölzer unter einander noch verschiedene aus gespaltenem Holze anzufertigende Stücke erforderlich, z. B. die Kegelhölzer und Floßzwecke, letztere 5 Zoll lang, 1 Zoll breit, $\frac{3}{4}$ Zoll dick, dienen, um die Wettstangen damit zu verspannen.

II. Von Klotz- und Klobenhölzern zu verschiedenem Gebrauch.

§. 116. Unter dieser Rubrik werden mehrere Sorten von kürzeren, aber meist dicken Hölzern begriffen, welche theilweise von Stämmen, von Wurzeln oder Aesten bezogen und zu verschiedenen Nutzhölzern, und zu mannichfaltigem Gebrauch zugerichtet werden, nämlich:

Klötze, welche man als Unterlagen beym Bearbeiten, Schmieden, Schlagen, Zerhauen von Substanzen anwendet. Die dazu erforderlichen rohen Klotzhölzer werden am besten aus schweren, harten, dichten, festen und zähen Holzarten, insonderheit aus Eichen, Ulmen, Weiß- und Rothbuchenholze zugerichtet. Man sucht dazu noch überdieß das alte, knorrige und wimmerige Wurzel- und Stammholz aus. — Zu den größeren Klötzen wird besonders der untere Theil des Stammendes mit dem Wurzelstocke genommen. Die Dimensionen der Klötze sind nach ihrer Bestimmung verschieden.

Die Amboskötze für Eisen-, Kupfer- und andere Hämmer und Schmieden, die Hackeklötze der Fleischer, Böttcher, Wagner und anderer Holzarbeiter, die Schlagklötze der Buchbinder, Goldschlager u. s. w. haben gemeiniglich eine Höhe von einigen Fußen und eine Dicke von 2 — 3 Fuß und darüber.

Die Klötze, welche selbst zum Schlagen von Körpern dienen, müssen aus ähnlichen festen Holzarten angefertigt werden; sind aber gewöhnlich von kleineren Dimensionen. Es gehören dahin z. B.: die Rammklötze für die Rammmaschinen zum Einrammen der Pfähle, welche Hölzer von $1\frac{1}{2}$ – 2 Fuß Durchmesser und 2 – 3 Fuß Höhe erfordern. — Die Schlagelklötze der Zimmerleute und anderer Arbeiter, womit kleine Pfähle eingeschlagen oder Keile zum Zerspalten von Hölzern u. s. w. eingetrieben werden, haben eine Länge von 1 — 2 Fuß und eine Dicke von $\frac{1}{2}$ — 1 Fuß und werden in der Mitte durchbohrt und mit einem Stiele von zähem, festem Holze versehen.

(562)

§. 117. Zu Mulden, Backtrögen, Brunnen- und Stoßtrögen, Beuten für Bienenstände, Krippen und Schweinströgen, werden 2, 4, 6 Fuß und drüber lange und 1½ bis 2 Fuß starke Klötze und Stämme von festen, dichten, glatten, nicht splitternden Holzarten, z. B. von Ahorn, Eichen, Weiß- und Rothbuchen, Birnbaum, Birken; zu Backtrögen und Mulden auch Pappel-, Aspen- und Weidenholz genommen. Sie werden vierkantig, oder auch halbcylindrisch behauen, worauf dann oben die erforderliche, gerundete oder halbcylindrische Vertiefung mit Meißeln, Stoßärten, Krummhauen und Hohldechseln (s. Fig. 5 und 6) ausgearbeitet wird. Häufig werden Krippen für mehrere Pferdestände u. s. w. aus einem Stamme angefertigt, der dann aber verhältnißmäßig um so länger seyn muß.

§. 118. Zu dieser Rubrik können noch die Fäßchen gerechnet werden, welche man in Frankreich aus grünen Weidenholzstämmen anfertigt. Die dazu bestimmten 1—1½ Fuß langen, und ½—1 Fuß dicken Klötze werden mit Löffelbohrern ausgebohrt, so daß das äußere Holz noch etwa ¾ Zoll dick bleibt. Da, wo die Böden, welche man aus ganz trockenem Holze verfertigt, eingesetzt werden sollen, wird an jedem Ende des ausgebohrten Stücks eine ⅛—¼ Zoll tiefe Einkerbung gemacht, in welche man die Böden von trocknem Holze einpaßt. Beym Austrocknen zieht sich das grüne Holz, woraus die äußere Faßwand verfertigt wurde, zusammen, so daß nun die Böden ganz fest halten.

III. Ganzhölzer für Wagner, Stellmacher und verschiedene andere Handwerker.

§. 119. Da diese zum Bau und zur Zusammensetzung von Fuhrwerken aller Art, von Pflügen und andern ähnlichen Holzarbeiten gebraucht werden, welche gewaltsamen Stößen und Erschütterungen ausgesetzt sind, so muß man zu den Haupttheilen nothwendig solche Holzarten wählen, die einen hohen Grad von Zähigkeit und Festigkeit besitzen, z. B. Ulmen-, Eschen-, Ahorn-, Birken-, Hainbuchen-, Eichen- und Rothbuchenholz. Nadelhölzer dürfen wegen ihrer geringen Haltbarkeit nur zu solchen Stücken angewendet werden, welche weniger Gewalt ausgesetzt sind; inzwischen sind ihnen auch für solche Stücke noch die Aspen- und Erlenhölzer vorzuziehen, die sich auch noch durch Leichtigkeit empfehlen.

Nach Verschiedenheit der anzufertigenden Stücke werden von jenen Holzarten theils gerade, theils krumm gewachsene Stämme und Stangen von verschiedener Länge und Dicke angewendet, deren Holz wo möglich feinjährig *) und von guter, vollkommen gesunder Beschaffenheit, daher auch frey von Rissen, Faulflecken und beträchtlichen Aesten seyn muß. Junge, aus dem Saamen erwachsene Stämme sind wegen ihres feinjährigeren, zäheren und festeren Holzes im Allgemeinen den durch Wurzelausschlag gewonnenen Stangenhölzern vorzuziehen. Zu manchen Sorten von Wagnerholz sind auch schicklich gewachsene Aeste brauchbar.

*) Vom Eschenholz zieht man jedoch zu manchen Zwecken das grobjährige Holz oft dem feinjährigen vor, weil letzteres zuweilen brüchiger ist.

Die Wagnerhölzer werden am zweckmäßigsten außer der Saftzeit gehauen. Zu vielen Bestimmungen werden die Stämme und Stangen bey der Zugutmachung bloß in der angemessenen Länge zugeschnitten und rund, mit oder ohne Rinde, oder vierkantig zugehauen und an die Wagner abgegeben; wenn die Wagnerhölzer aufbewahrt werden sollen, so ist es am zweckmäßigsten, die vierkantigen aus dem Rohen in dieser Form aufzuarbeiten; die, welche rund abgegeben werden, können, wenn es stärkere Stämme sind, in der Mitte ganz von Rinde entblößt werden, aber so, daß an jedem Ende ein Fuß Rinde stehen bleibt. An schwächeren Stangen wird die obere harte Rindenschicht ganz, die untere und die Bastlage nur streifen- und fleckweise mit dem Beil oder Schnitzmesser abgenommen (abgeröppelt). Die so zubereiteten Stangen stellt man an einem schattigen Orte aufrecht hin, wo sie austrocknen, ohne beträchtliche Risse zu bekommen. Nach gehöriger Austrocknung kann man die daran noch befindliche Rinde ebenfalls abnehmen und die Stangen an trockene Orte zur Aufbewahrung bringen. Auch das Anräuchern kann bey diesen Hölzern mit Vortheil angewendet werden.

§. 120. a) Aus geraden Hölzern werden folgende Stücke verfertigt:

1) Naben. Die Nabe ist das ausgehöhlte Holzstück, in welches die Speichen des Rades eingesetzt werden, und welches sich mit dem Rade um die Achse dreht. Zu den Nabenklötzen (Fig. 31.) wird am liebsten knorriges Holz mit in einander verwachsenen Fasern von Ulmen, auch Eichen, Eschen, Buchen und Birken genommen. Die Stücke müssen verschiedene Dimensionen haben; z. B. zu den Naben für große Lastwagen und Kanonen eine Lange von 2 Fuß und eine Dicke von 14 — 18 Zoll; zu gewöhnlichen Fuhrwerken 1½ F. Länge und 10 — 12 Zoll Dicke; zu kleineren Wagen, Pflügen, Schiebekarren ½ — 1 Fuß Länge und 6 — 8 Z. Dicke. Inzwischen werden die rohen Nabenhölzer häufig nicht in so kurzen Stücken, wie jetzt angegeben, sondern auch in ganzen längeren Stämmen an die Wagner abgegeben. Am besten ist es, wenn der Wagner in die Nabenstücke sogleich im annoch frischen Zustande ein 1 — 1½ Zoll weites Loch einbohrt, um das Aufreißen des Holzes beym Eintrocknen zu verhüten. Die Nabenstücke müssen dann vor der weiteren Bearbeitung ganz vollständig austrocknen; denn wenn man die Naben aus frischem, nicht gehörig ausgetrocknetem Holze anfertigt, so entbehrt dann leicht das Rad die gewünschte Festigkeit; wiewohl manche Wagner die Gewohnheit haben, in die Nabenstücke (nachdem sie im grünen Zustande ausgebohrt und im Reinen ausgearbeitet worden) sogleich die Speichen von ausgetrocknetem Holze einzusetzen, indem sie der Meinung sind, das Holz der Naben schließe sich so, indem es sich beym Austrocknen zusammenzieht, fester an die Speichen an.

2) Die Achsen, um welche sich die Räder drehen, und auf welchen das ganze Wagengerüste ruht, müssen aus den gesundesten, reinsten und besten Stämmen von Eichen, Weiß- oder Rothbuchen, Ulmen, Mehlbeerbaum, Birken und andern festen und zähen Holzarten angefertigt werden. Sie haben in reiner Arbeit nach der Größe und Bestimmung der Fuhrwerke und der Breite des üblichen Gleises eine Länge von 5 — 7 Fuß und

(564)
drüber und eine Stärke von 4 — 5½ Zoll und drüber ins Gevierte. Der Durchmesser des rohen Holzstücks muß daher 8 — 12 Zoll betragen, damit alles unreife Holz abgenommen werden kann. Fig. 16. ist ein roher Achsenkloß mit dem Umrisse der Achse abgebildet. — Uebrigens werden die Achsen auch sehr häufig und oft vortheilhafter aus gespaltenem Holze gemacht (worüber in der Folge mehr gesagt wird). Dieß gilt auch von dem Wagen- oder Sandschemmel, der bey Bauerwagen über die Achsen zu liegen kommt, und 3½ bis 4 Fuß lang und 4 Zoll dick seyn muß.

3) Der Pflugbalken (Grindel) wird aus zähem festen Holze gewöhnlich 8 Fuß lang und 5 Zoll ins Gevierte zugerichtet. Doch sind seine Dimensionen nach der Bauart der Pflüge verschieden.

4) Die Wagendeichseln werden nach Verschiedenheit der Fuhrwerke aus 8 — 10 F. und drüber langen und 3 — 4 Z. am Zopfe dicken Stämmen, am liebsten von festen, zähen Holzarten angefertigt, die zugleich leicht sind, z. B. Birken und Erlen; die von Eichen, Buchen, Eschen, Ulmen gemachten sind zwar noch haltbarer, aber auch schwerer.

5) Rungenschemmel sind 3 Fuß lang, 6 Z. ins Gevierte stark. In denselben werden die Rungen befestigt, welche 4½ Fuß lang, oben 2, unten 3 Zoll dick und gewöhnlich 3½ Zoll breit vorgerichtet werden aus ähnlichen Holzarten, wie obige Wagnerhölzer.

6) Der Lenkwagen, welcher die Verbindung des Hinter- und Vordertheils eines Wagens macht, wird aus 6 und mehr Fuß langen und 3 Zoll dicken Stangen von besonders festen und zähen Holzarten gemacht. Dieß gilt auch

7) von den Armen, welche zur Haltung der Deichsel und Wagenbrücke dienen, und 2 — 3 Fuß lang und 2½ — 3 Zoll stark sind.

8) Wagen- und Karrenleiterbäume für Bauernwagen von 12 — 15 Fuß Länge und 3 Zoll Dicke. Der obere Leiterbaum ist zuweilen etwas bogenförmig gekrümmt. Man wählt dazu Holzarten wie zu den Deichseln.

9) Zu den geraden Kutschbäumen braucht man 6 — 8 Z. starke und 10 — 12 F. lange Stämme von Ulmen- und Eschenholz. — Außerdem gehören noch zum Kutschenbau verschiedene andere Holzstücke, als Riegel, Säulen, Schwellen, Backstützen, die nach der Bauart der Kutschen sehr verschiedene Dimensionen haben müssen.

10) Zu dem Haken, einem Ackerwerkzeug, welches in lockerm Boden gebräuchlich ist, gehört der Hakenbaum, 7 — 8 F. lang, 3 — 4 Z. dick; ferner der Hakensterz, 6 — 7 Fuß lang und 3 Zoll dick u. s. w., aus zähem, festem Holze.

11) Radreifen. In Rußland, Polen und andern Gegenden, wo ebene, nicht steinige Wege vorhanden sind, bedient man sich, statt der aus Felgen zusammengesetzten Peripherie der Räder, hölzerner, aus einem Stücke verfertigter Radreifen. Man wählt dazu vorzüglich gerade gewachsene, 3 — 4 Zoll dicke Ulmen-, Maßholder-, Eichen- oder Birkenstämme, welche nach der erforderlichen Dicke und Breite behauen, und dann über Feuer unter beständigem Umwenden stark erhitzt werden, wodurch das Holz,

wie oben §. 105. bey den Floßwieden, so geschmeidig wird, daß es sich kreisförmig biegen läßt. — Sie werden zu diesem Zwecke um eine kreisförmige Lehre, welche aus eichenen Flöcklingen zusammengefügt werden kann, herumgebogen und befestigt, nehmen dadurch die Gestalt eines Ringes an, welcher nach dem Erkalten seine Form behält. Die beiden Enden des Reifes oder Ringes werden übereinander geschweift und mit hölzernen oder eisernen Nägeln verbunden, übrigens aber gewöhnlich nicht mit Eisen beschlagen. In Oestreich verfertigt man dergleichen Radreifen aus der Cerreiche auf die oben beschriebene Art. (S. §. 75.)

12) Klapperstäbe sind $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll starke und 6 — 7 Fuß lange Stangen von Eschen, Roth- oder Weißbuchen, Ebereschen und andern elastisch-zähen Holzarten, die am besten von jungen Saamenstämmen entnommen werden. Man befestigt sie mit ihrem mittlern Theile an die Wagenachsen und ihre Enden werden erforderlichen Falles zum Aufhalten der Fuhrwerke beym Bergunterfahren zwischen die Speichen der Räder geschoben.

13) Ackerwalzen. Es werden dazu 6 — 8 Fuß lange und 1 — 1½ Fuß dicke Stücke der schwersten, härtesten und festesten Holzarten zugerichtet.

§. 121. b) Aus natürlich krumm gewachsenen Hölzern werden folgende Sorten verfertigt:

1) Radfelgen, d. i. die Bogenstücke, aus denen der Umkreis eines Rads zusammengesetzt wird. — Die tauglichsten Holzarten sind Hayn- und Rothbuchen, Ulmen, Eichen. — Die Länge eines Felgenstücks beträgt 2 — 3 Fuß; die Breite ist verschieden. Im Durchschnit muß das rohe Stück (s. Fig. 17.) 7 — 8 Zoll im Durchmesser haben. Uebrigens werden die Felgen sehr häufig auch aus gespaltenen Stammen angefertigt, worüber bey den spaltigen Nutzhölzern ausführlich gehandelt werden wird.

2) Wagenbrücken 3½ Fuß lang bey einiger Biegung, 4 Zoll im Rohen stark.

3) Linzspieße sind etwas bognig gekrümmt, etwa 5 Fuß und drüber lang. Oben, 4 Fuß vom untern dickern Ende an gerechnet, haben sie einen Ast zum Haken; der Durchmesser am untern Theile ist 2½ Zoll.

4) Geschweifte Kutschenbäume werden aus Eschen, Ulmen, Buchen, auch Eichen verfertigt. Sie müssen vorzüglich festes, zähes, fehlerfreyes, gesundes Holz, die erforderliche Schweifung im Wuchse und eine Länge von 10 — 12 Fuß, einen Durchmesser von 8 — 10 Z. haben. Im Reinen ausgearbeitet sind sie ungefähr 4 Zoll hoch und 3 Zoll dick.

5) Die Schiebkarrenbäume werden aus ähnlichen Holzarten wie Nr. 4 verfertigt und sind im Rohen 6 — 8 Fuß lang und 4 — 6 Zoll dick. — Der Wuchs muß an der untern Hälfte gerade, an der obern bognigt seyn. Außerdem gehören zu den Schiebkarren noch zwey gekrümmte Hölzer, die auf die Schiebkarrenbäume befestigt werden, und zum Stützungspuncte der Ladung dienen. Diese letztern Hölzer sind, der Krümmung nach gemessen, etwa 4 F. lang bey 3 — 4 Zoll Durchmesser.

6) Schlittenbäume oder Kufen erfordern im rohen Holze eine Länge von 8, 10 bis 12 Fuß und einen Durchmesser von 6 — 12 Zoll, nach der Größe der Schlitten. Dem größten Theil ihrer Lange nach müssen sie gerade, und nur an einem

(566)
Ende etwa 1 bis 2 Fuß aufwärts gekrümmt oder gebogen seyn. Um diese Form zu erhalten, wird der Stamm in Verbindung mit einem Aste oder einer Wurzel benutzt. Das Holz zu dieser Sorte muß nicht nur sehr zähe und fest, sondern auch, um der Abnutzung zu widerstehen, von ausgezeichneter Härte und vollkommen gesund seyn. Am besten schickt sich dazu Eschen-, Ulmen-, Buchen- und Eichenholz und ganz vorzüglich gut, wo man es haben kann, Kornelbaumholz und Apfelbaumholz. Die rohen Hölzer werden auf 2½ bis 4 Zoll Breite und 4 bis 8 Zoll Höhe vierkantig beschlagen, abgebeilt und die Krümmung mit der Krummhaue (s. Fig. 5.) ausgedechselt. Beide Schlittenkufen müssen in allen Dimensionen gleichförmig aus dem Rohen ausgearbeitet und hierauf vor der weiteren Ausarbeitung sehr gut ausgetrocknet werden. Da man sie häufig im grünen Zustande in den Waldungen aus dem Rohen bearbeitet, so läuft man Gefahr, daß sie während des Austrocknens sich werfen und dann unbrauchbar werden, was man durch folgende Vorrichtung verhütet. Man nimmt drey oder vier 8 Fuß lange und 10—12 Zoll ins Gevierte starke Stücke Eichenholz oder anderes festes Holz, macht in jedes Stück, etwa 20 Zoll von beiden Enden entfernt, einen 6 Zoll tief gehenden senkrechten Sägeschnitt, und spaltet das zwischen beiden Sägeschnitten befindliche Holz heraus, so daß also an jedem Ende eines jeden Stücks ein Kopf von 20 Zoll Länge stehen bleibt. (Die Gestalt eines solchen Stücks ist aus Fig. 40. zu ersehen, wo mittelst Keilen in Arbeit genommene hölzerne Schuhe eingespannt sind; überhaupt bedient man sich dieser Vorrichtung häufig auch, um Hölzer bey der Bearbeitung fest zu halten.) — Diese 3 oder 4 Stücke legt man, je nachdem die Kufen länger oder kürzer sind, 2½—4 Fuß von einander entfernt, parallel und nach der Schnur horizontal auf die Erde, setzt die abgerichteten Kufen (so viel deren hinein passen) eine neben der anderen in die Einschnitte jener 3 Holzstücke hinein und treibt zwischen der Wand des Einschnitts eines jeden Holzstücks und der zunächst anstehenden Kufe flache Keile ein. In diesem Zustande läßt man die Kufen austrocknen und treibt, so wie dieß nach und nach erfolgt, die Keile weiter ein. Wenn man die Kufen nach vollständigem Austrocknen noch räuchern kann, so werden sie um so dauerhafter. — Im Fall sich die Kufen beym Gebrauch der Schlitten abgenutzt haben, so können sie mit Buchenholz mittelst hölzerner Nägel besohlt werden, und halten dann noch geraume Zeit aus. Uebrigens werden die zwey Kufen zu einem Schlitten auch häufig aus einem hinlänglich starken Stamme angefertigt, der in der Mitte mit der Säge in 2 Theile getrennt wird. Jede Hälfte wird dann zu einer Kufe zugerichtet.

7) Die Pflugsterze, d. i. die Handhabe, womit der Pflug geführt wird. Man nimmt dazu ein nach oben zu ausgebogenes Holzstück von Ulmen, Eschen und anderen zähen Holzarten, das ungefähr 4½ Fuß lang und im Rohen 3—4 Zoll im Durchmesser stark ist. S. Fig. 19.

8) Die Pflugwettern sind gabelförmig gewachsene Hölzer von Ulmen, Eschen und andern Holzarten, auf welche die Pflüge beym Abfahren gelegt werden. Jeder Arm der Gabel muß 3

Fuß lang, 2—3 Zoll stark seyn und beide müssen unter einem Winkel von ungefähr 40° zusammenlaufen. S. Fig. 18.

9) Der Hakenkrümmel erfordert wenigstens ein 3½ Fuß langes und 6 Zoll starkes, festes, zähes Holz, welches eine bognige Krümme haben muß, die etwa 8—9 Zoll von der geraden Linie abweicht.

10) Die Lavetten für Kanonen und anderes Geschütz werden zwar zuweilen auch aus ganzen Hölzern, gewöhnlich aber aus gespaltenen oder geschnittenen Stämmen gemacht; daher die nähere Beschreibung derselben und ihrer Zugutmachung bis zu den folgenden Kapiteln ausgesetzt wird.

11) Sattelbäume werden aus festen, zähen Ast- und Wurzelholze von Erlen-, Birken-, Aspen-, Ulmenholz am liebsten angefertigt. Eichen-, Weiß- und Rothbuchenholz sind zwar auch brauchbar, aber machen den Sattel nur etwas schwer.

Zum Vordersattelbaum gehört im Rohen ein Stück, welches aus 2 Aesten gebildet wird, welche eine Länge von 1 Fuß und drüber und einen Durchmesser von 3—4 Zoll haben und unter einem Winkel von 60—65° zusammengewachsen sind. Derjenige Theil des Stücks, wo die Aeste zusammenhängen, muß etwa ¾ Fuß lang und ½ Fuß dick seyn. Zum Hintersattelbaum wird ein krumm gewachsenes Stück Stamm- oder Astholz erfordert, das bognigt ist oder ungefähr einen Winkel von 120 bis 130 Graden macht. Die ganze Länge desselben muß ungefähr 2 Fuß, die Stärke 4 Zoll betragen. — Diese rohen Hölzer werden dann durch Schnitzmesser, Beile und andere Werkzeuge in der erforderlichen reinen Form weiter zugerichtet.

Nicht überall werden die Wagnerhölzer in den Forsten nach obigen Dimensionen schon zu gute gemacht, sondern man sucht oft bloß die im Allgemeinen dazu tauglichen Stämme und Stangen von unbestimmter Länge aus und überläßt es den Wagnern, wozu sie dieselben verwenden wollen, welche auf diese Weise aber immer viel unbrauchbares Holz mit erhalten, wodurch zugleich die Kosten des Transports unnütz vergrößert werden.

Auch den Drechslern, Tischlern und andern Holzarbeitern werden die für ihre Arbeiten tauglichen Hölzer häufig in ganzen Stämmen verabreicht. Da jedoch dergleichen Stämme keine bestimmten Dimensionen der Länge und Stärke haben, und von jenen Handwerkern nach vorkommendem Bedürfniß zu sehr verschiedenen Arbeiten im Ganzen oder theilweise verwendet werden, so läßt sich darüber nichts Allgemeines angeben. In den folgenden Kapiteln, wo von den spaltigen und Schnittnutzhölzern die Rede seyn wird, soll übrigens zugleich gelehrt werden, welche Holzarten und in welcher Beschaffenheit sie für obige Gewerbe erforderlich sind. Manche Schnitzarbeiten, z. B. Flintenschäfte, Tabackspfeifenköpfe, Holzschuhe, werden zwar zuweilen auch aus ganzen, häufiger aber aus gespaltenen oder auch geschnittenen Hölzern angefertigt; daher ihre Zurichtung in folgenden Kapiteln abgehandelt werden wird.

IV. Stangenhölzer (meist 1—3 Zoll stark) zu Pfählen, Stielen und andern Werkzeugen.

§. 122. Diese Sortimente müssen bey verschiedener Länge im Durchmesser 1—3 Zoll, auch wohl zum Theil darüber stark

(568)
seyn, theils einen geraden, theils einen regelmäßig gekrümmten Wuchs haben, und werden die rohen dazu erforderlichen Stangen gewöhnlich aus Schlaghölzern, zum Theil auch von jungen Saamenbäumen und nach Verschiedenheit des Zwecks von verschiedenen Holzarten genommen. Es gehören hierher:

A. Pfähle und Pfahlstangen, besonders zu ökonomischem Gebrauche, namentlich zur Pflanzencultur.

Die rohen Stangen müssen außer der erforderlichen Länge, Dicke und geradem Wuchse auch Festigkeit besitzen und wo möglich noch von solchen Holzarten genommen werden, welche in der Witterung und Erde lange ausdauern und nicht leicht dem Wurmfraß ausgesetzt sind. Der in der Erde stehende Theil der Pfähle ist bey vielen Holzarten dem Anfaulen leicht ausgesetzt.

In Rücksicht der Dauer und Brauchbarkeit zu Pfahlen lassen sich die Holzarten nach Hartig in folgende Classen eintheilen.

Anmerk. Der Oberlandforstmeister Hartig hat über die Dauer der verschiedenen Holzarten als Pfähle sehr interessante Versuche angestellt (Verhandl. des Vereins für den Gartenbau in Preußen. V. Bd., 2. Heft, S. 252 u. f.). Alles zu diesen Versuchen genommene Holz wurde im Winter gehauen. Nach der Fällung wurden die Stangen alsbald geschält und getrocknet und von jeder Holzart die Pfähle 5 Fuß lang und 2½ Zoll dick genommen und alsdann in feuchten Lehmboden gesetzt, wo sie von Zeit zu Zeit auf ihre Beschaffenheit untersucht wurden, wobey sich denn die oben angeführten Resultate nach den verschiedenen Classen ergeben haben. Inzwischen sind diese Resultate nicht überall im Einklange mit andern Erfahrungen über die Dauer verschiedener Holzarten. So z. B. steht das Ulmenholz, das doch insgemein für eins der dauerhaftesten Hölzer gilt, nach H. Versuchen nur erst in der dritten Classe.

1. Classe. Holzarten, welche die längste Dauer bewähren und nach 7 Jahren noch gar nicht angefault waren.

Dahin gehören: Lerchen, Wachholder und Lebensbaum. Die Lerchenpfahle sind in der Schweiz und auch im südlichen Deutschland sehr gebräuchlich. Die Weinpfahle von Wachholder kommen hin und wieder am Rhein vor, die 50 Jahr und länger ausdauern. Im ehemaligen Herzogthume Berg finden sich große Districte mit zum Theil baumartig erwachsenem Wachholder. Durch sorgfältiges Beschneiden der Wachholderschüsse lassen sich daraus die zu Weinpfählen erforderlichen geraden Stangen erzielen.

2. Classe. Holzarten, welche nach Ablauf von 7 Jahren $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll tief nahe an und in der Erde angefault waren.

Dahin gehören die Accacien (deren Holz als Pfähle sehr gerühmt wird), dann Eichen, Kiefer, Tanne, Fichte, Weimuths- und Zirbelkiefer.

3. Classe. Holzarten, von denen die Pfähle nach Ablauf von 7 Jahren an der Erde ganz abgefault waren, sind Rüster, Esche, Buche, Ebereschе, italienische Pappel.

4. Classe. Ahorn und Birken, welche nach 5 Jahren an der Erde ganz abgefault waren; die birkenen Pfähle waren auch am oberen Theile morsch.

5. Classe. Weide, Roßkastanie und Platanenpfähle. Sie waren nach 4 Jahren schon abgefault.

6. Classe. Holzarten, die nach 3 Jahren schon abgefault waren: Weißbuche, Linde, schwarze und weiße Erle und Aspe; letztere soll jedoch durch das §. 52. beschriebene Verfahren weit dauerhafter gemacht werden und dann recht gute Pfähle liefern.

Außerdem haben sich noch folgende Erfahrungen ergeben:

1) daß die aus älterem Holze gerissenen oder gespaltenen Pfähle von gleicher Dicke unter sonst gleichen Umständen etwas länger dauern, als die Pfähle von 16 — 20jährigen Schlagholzstangen.

2) Getrocknete mit der Rinde in die Erde gesetzte Stangen dauern im Allgemeinen länger, als geschälte; besonders ist dieß bey Fichten der Fall.

3) Das Tränken mit Theer schützt die Pfähle einigermaßen gegen Verderbniß; noch besser, wenn sie am untern Theil mit Oelfarbe oder Firniß mehrmals bestrichen und bey jedem Anstriche mit etwas Sand bestreut werden.

4) Eben so schützt auch das Beschlagen der Pfähle mit Blech, wenn der Beschlag 6 Zoll über und eben so tief in die Erde reicht. Er hält auch die Insecten ab, welche das Holz zernagen.

5) Das bloße Verkohlen des untern Theils der Pfähle hilft wenig. Wenn man aber die Pfähle unten so anbrennen läßt, daß eine $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Kohlendecke entsteht (die, wenn der Pfahl gesetzt ist, noch 5 — 6 Zoll über der Erde hervorstehen muß), und nun die Kohlendecke noch mehrmals mit Theer bestrichen wird, und dann die Pfähle nach dem Abtrocknen der Anstriche in die Erde gesetzt werden, so bewähren dieselben eine wenigstens dreymal längere Dauer im Erdboden.

Die Zugutmachung der Pfähle und Pfahlstangen betreffend, so werden sie in der erforderlichen Länge zugeschnitten, abgeschält oder in der Rinde gelassen, oder auch diese stellenweise abgeröppelt, und endlich am untern Ende kegelförmig, oder drey- oder vierseitig pyramidal zugespitzt, getrocknet und dann meistens in bestimmter Anzahl, z. B. schock- oder hundertweise in Bündel gebunden in Handel gebracht.

Unter obige Rubrik gehören vorzüglich folgende Sortimente:

1) Baumpfähle, welche in der Regel 6, 10 bis 15 Fuß lang und $1\frac{1}{2}$ — 3 Zoll dick vorgerichtet werden.

2) Hopfenstangen giebt man eine Länge von 12 — 30 Fuß und eine Dicke von 2 — 3 Zoll und drüber.

3) Weinpfähle werden 7, 8 bis 12 Fuß lang und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dick gemacht.

4) Bohnenstangen, 7 — 8 Fuß und drüber lang und unten etwa einen Zoll dick. Sie werden, außer von obgenannten Holzarten, häufig auch von Haseln genommen.

Die Verfertigung dieser Pfahlhölzer wird meist in der Nähe der Waldungen von unzünftigen Arbeitern besorgt.

§. 123. B. Gerade Stangenhölzer zu Stielen und zu verschiedenen Wertzeugen und Gebrauch.

Es gehören hierher

1) Sensenstiele, 5 — 6 Fuß lang, im Rohen $1\frac{1}{2}$ Zoll dick.

2) Grabscheitstiele sind eben so stark und 4 — 5 Fuß lang.

(570)

3) Schaufelstiele, bey gleicher Dicke, 5—6 Fuß lang und etwas gebogen.

4) Spontonsstangen, 1—$1\frac{1}{2}$ Zoll dick und gegen 7 Fuß lang.

5) Stiele zu Aexten, Hämmern, Handfäusteln und anderen Werkzeugen sind nach der verschiedenen Bestimmung 1—4 Fuß lang und $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dick. Sie werden häufig aus gespaltenem Holze gemacht.

6) Feuerhakenstangen, 16—20 Fuß lang, 2—3 Zoll dick.

Zu obigen Sorten von Stielen nimmt man am liebsten gerad-gewachsene Stangen von festen, zähen Holzarten, als: Eschen, Ahorn, Ulmen, Weiß- und Rothbuchen, Birken, Weiß- und Schwarzdorn, Heckenkirschen, Hartriegel, Kornelkirschen, u. s. w. Doch können auch etwas gekrümmte Hölzer zu obigem Zweck brauchbar gemacht werden, wenn man sie gerade streckt. Man läßt zu diesem Behuf die Stange erst einige Tage im Wasser liegen, damit sie mehr Feuchtigkeit einsauge, worauf die krumm gewachsene Stelle der Stange in einem Feuer von Reisigholz so lange gebraten wird, bis das Holz biegsam geworden ist; alsdann flechtet man die noch warme Stange zwischen 3 in einer Linie stehende Pfähle, so daß die äußere Seite ihrer Krümmung vor den mittleren Pfahl zu liegen kommt. — Auf diese Weise erhält die Stange eine gerade Richtung, welche sie auch nach dem Erkalten des Holzes beybehält. Die Stangen werden nun weiter aus dem Rohen zugerichtet, indem man die Rinde und das ungleiche Holz mit dem Schnitzmesser wegnimmt; auch werden sie wohl noch mit Beil oder Stabhobel auf der Oberfläche glatt gemacht und dann zur weiteren, feineren Bearbeitung an die Handwerker u. s. w. abgegeben.

7) Zu Hebebäumen nimmt man 6—8 Fuß lange und 2—3 Zoll dicke Stangen von den festesten, zähesten Holzarten.

8) Dreschflegel entstehen aus der Verbindung zweyer Hölzer. Diese sind a) die Handruthe, welche im Rohen 5—6 Fuß lang, 1—$1\frac{1}{2}$ Zoll stark, von geraden, festen Eschen-, Weißbuchen-, Ahorn-, Ulmen-, Kornelbaum- u. a. Stämmchen genommen wird; b) der Klöppel, 2 Fuß lang, $1\frac{1}{2}$—2 Zoll dick, wird gewöhnlich von weißbuchnem, gespaltenem Holze angefertigt.

9) In Bleichereyen und Färbereyen u. s. w. gebraucht man noch Stangen von verschiedener Länge und Dicke zum Ausbreiten und Aufhängen von Garnen und Zeugen u. s. w. beym Bleichen, Färben und Trocknen. Man nimmt dazu die von Rinde zu entblößenden Stangen von solchen Holzarten, welche ein weißes, von färbenden Extractivstoffen freyes Holz enthalten, z. B. Weißtannen, Weißbuchen, Linden, Ahorn, und vermeidet dagegen Eichen, Erlen und andere gerbe- oder farbestoffreiche Hölzer, weil die darin vorhandenen färbenden Stoffe Flecken auf den Garnen und Zeugen veranlassen würden. Inzwischen lassen sich die letzteren Holzarten durch langes Liegen oder Auslaugen unter Wasser verbessern.

Ueberhaupt werden längere oder kürzere gerade Stangenhölzer von verschiedenen Dimensionen noch zu mannichfaltigen anderen Zwecken benutzt; daher der Forstwirth immer auf Absatz

derselben rechnen kann. — Am häufigsten fallen diese Stangen bey Durchforstungen der Saamenwaldungen und beym Hiebe der Schlaghölzer ab.

§. 124. C. Außer obigen geraden werden auch gabel- und quirlförmig gebildete Stangenhölzer zu manchen Werkzeugen u. s. w. zu gute gemacht, nämlich: 1) Heugabeln. Man nimmt dazu 6 Fuß und drüber lange und 1 — 1½ Zoll dicke Stangen von verschiedenen Laubholzarten, die oben zugleich 2 oder 3 neben einander stehende dünne Aeste haben müssen. Sind letztere von Natur nicht so gewachsen, wie es die Gestalt einer Gabel heischt, so legt man sie einige Tage ins Wasser und bäht sie hierauf im Feuer, und wenn sie biegsam geworden, flechtet man sie zwischen einem Spaliere *) oder zwischen drey in gebrochner Linie stehenden Pfählen gerade, wobey sie zugleich nach Beschaffenheit ihres Wuchses, je nachdem sie zu weit von einander oder zu nahe gegen einander stehen, entweder mit Wieden näher aneinander zusammengeschnürt, oder durch kleine dazwischen geschobene Hölzer mehr auseinander gespreizt werden. Nach dem Erkalten und Austrocknen richtet man die durch Kunst regelmäßig gebogenen oder von Natur schon so gewachsenen Gabelhölzer noch weiter aus dem Reinen zu, indem man die Rinde abschält oder mit dem Schnitzmesser abnimmt und sie zugleich mit dem letzteren Werkzeuge nöthigenfalls auf der Oberfläche noch glatt beschneidet. In Frankreich macht man häufig aus dem Zürgelbaume dreyzinkige Heugabeln, weil dieser wegen der Stellung und Structur seiner Aeste vorzüglich gut sich dazu schickt.

2) Zu Harken- oder Rechenstangen werden ähnliche zweyzinkige Hölzer, wie zu den Heugabeln genommen, oder man spaltet gerade Stangen an einem Ende bis auf eine gewisse Strecke in der Mitte in 2 Hälften, umbindet sie unter dem Spalte und spreizt dann die gebogenen Arme auseinander. Die obern Enden der Arme werden dann rund zugeschärft und in die für diesen Zweck in das Querholz (in welchem die Rechenzinken von Eisen oder Holz befestigt sind) eingebohrten Löcher eingelassen.

3) Gabeln zu Unterstützung der hangenden Stämme und Aeste von Obstbäumen u. s. w. müssen bey verschiedener Länge eine Stärke von 2 — 3 Zoll und darüber haben.

4) Geschirrhaken, an welche Pferde- und anderes Geschirr aufgehängt wird, werden aus natürlich hakenförmig gewachsenen Hölzern angefertigt, wie sie z. B. durch zwey 1 — 2 Zoll starke, unter Winkeln von 45 — 60 Grad zusammengewachsene Aeste gebildet werden.

5) Quirle zum Durchrühren und Mischen von flüssigen Substanzen, so wie sie in der Küche und zu andern Zwecken im Gebrauch sind, werden aus ¾ — 2 Zoll dicken jungen Stämmen oder den Gipfeln älterer Stämme aus dem Geschlecht der Nadel-

*) Diese Vorrichtung ist Fig. 24. abgebildet. Die Stange wird mit ihrem unteren Ende in ein Loch a der Schwelle des Spaliers gesteckt und bey b b b an die Latten des letzteren angebunden. Um den Gabelzinken c c die gehörige Richtung zu geben, nimmt man kleine Stecken d von verschiedener Länge und bindet sie, wie es erforderlich ist, an die Gabelarme fest. Ein solcher ist bey d vergrößert abgebildet.

(572)
hölzer, vorzüglich von den Fichten, welche ihre Aeste am regelmäßigsten in quirlförmiger Gestalt ausbreiten, verfertigt, indem man jedes Stück in kurzer Entfernung unterhalb einem Quirle abschneidet. Hierauf werden die zum Quirl bestimmten Zweige auf eine Länge von 1½—3 Zoll abgekürzt, worauf man die Quirlstange in die erforderliche Länge von ½—2 Fuß zuschneidet, die überflüssigen Zwiseln und die Rinde wegnimmt, und endlich die fertigen Quirle zum Austrocknen bringt.

V. Stöcke (meist von ½—1 Zoll im Durchmesser) zu verschiedenem Gebrauch.

§. 125. Diese Stöcke oder Stangen von der geringsten Dicke werden zu verschiedenen Arbeiten und Zwecken benutzt. Es gehören hierher:

1) Spazierstöcke. Es schicken sich dazu am besten die jungen Saamen- und Wurzelloden und Schüsse der zähen, festen und zarten Baum- und Strauchholzarten, z. B. Heckenkirschen, Hartriegel, Weißdorn, Schwarzdorn, Kreuzdorn, Spindelbaum, Stechpalme, Maßholder, Taxusbaum, Ahorn, Hainbuche, Esche, Rothbuche, Ebereschе, Speierlingsbaum und Mehlbeerbaum; aus den Schüssen des letztern werden vorzüglich den Bambusröhren ähnliche Stöcke gemacht. Die Stämmchen und Schüsse müssen in der Regel gerade gewachsen und so stark und lang seyn, daß man 5—6 Fuß lange und ½—1 Zoll dicke Stöcke ausschneiden kann; ganz krumme taugen in der Regel nicht; schwach gekrümmte können, wie oben §. 123 bey den Stielstangen beschrieben worden, gerade gerichtet werden. Die weitere Zurichtung ist nun nach Verschiedenheit der beabsichtigten Gestaltung und Oberflächenbildung der Spazierstöcke verschieden, nämlich:

a) Manchen Stöcken, welche eine glatte Rinde haben, läßt man diese, überzieht sie auch wohl noch mit einem Lack.

b) Andere Stöcke werden entrindet, indem man sie so lange über Feuer baht, bis die Rinde aufspringt und sich leicht loslösen läßt, was mit einem stumpfen Messer zu vollführen ist, damit die oberste Holzlage, welche von Natur oder durchs Bähen auf ihrer Oberfläche einen Glanz oder Färbung angenommen hat, nicht verletzt werde. Verlangt man buntgefleckte Stöcke, so überzieht man die Rinde der rohen Stöcke, vor dem Bähen im Feuer, stellenweise mit einem aus Lehm und Wasser gemachten Brey. An den so überzognen Stellen wird die Einwirkung des Feuers vom Holze abgehalten, und es behält daher hier seine weiße Farbe bey.

c) Manchen Stöcken giebt man durch Farbebeize beliebige Farben oder durch Lack- und Oelfirnisse Glanz, polirt sie auch wohl mit Bimsstein und Tripel.

d) Die sogenannten Knotenstöcke werden von Weißdorn, Schwarzdorn und anderen Holzarten gemacht, die viel Aeste oder Dornen haben, durch deren Abnahme knotige Erhabenheiten auf der Oberfläche der Stöcke zurückbleiben.

e) Stöcke mit regelmäßigen Erhabenheiten und Vertiefungen erhält man, wenn man an den noch auf der Wurzel befindlichen Stangen 1 oder 2 Jahre vorher, ehe sie gehauen werden, im Monate März Figuren, z. B. Kreise oder schraubenförmig sich um den Stamm windende Streifen, in die Rinde bis aufs

Holz einschneidet und loslöset. Da an diesen Stellen sich nicht, wie an den noch mit Rinde bedeckt gebliebenen, neue Holzlagen im nächsten Jahre erzeugen, so stellen sie sich nach 1 oder 2 Jahren vertieft dar.

f) Manchen Stöcken giebt man am Obertheil, nachdem man sie hier am Feuer gebäht hat, eine hakenförmige Umbiegung; andere haben schon von Natur dergleichen Form oder auch Knorren und Knöpfe. Man gräbt auch wohl Stangen mit der Wurzel aus, um die letztere mit zu jenem Zweck zu benutzen.

g) Endlich werden auch manche Spatzierstöcke auf der Drehbank abgedreht, entweder mit glatter Oberfläche, oder so, daß man ringförmige Erhabenheiten bildet, um sie dann weiter zu bambusähnlichen Formen zuzurichten.

§. 126. 2) **Tabackspfeifenröhre** werden aus ähnlichen Hölzern und häufig auch auf die nämliche Art zubereitet, wie die Spatzierstöcke, am häufigsten aber auf der Drehbank abgedreht, gebeizt, polirt, auch lackirt. Manchen läßt man ihre natürliche Rinde ganz, z. B. den aus Schüssen von Kirschbaum oder Mahalebpflaume angefertigten, welche sich besonders durch angenehmen Geruch empfehlen, und unter dem Namen der türkischen Röhre oder **Ortowinen** in Handel kommen und zum Theil theuer bezahlt werden. Bey andern, z. B. Maßholder, wird der obere unebene Theil der korkigen Rinde mit einer Raspel geebnet; die Heckenkirsche behält dagegen ihre sammtartige Rinde unversehrt.

Die Höhlung in den Tabackspfeifenröhren wird entweder mit einem Bohrer an der Drehbank ausgebohrt, oder mit einem glühenden Drathe die Markröhre ausgebrannt.

§. 127. 3) **Peitschenstöcke**; davon giebt es zweyerley Gattungen, **ganze** oder **geflochtene**. Zu ersteren nimmt man 4—5 F. lange und etwa ½—¾ Zoll dicke Schüsse von zähem Holze, wie zu Spatzierstöcken. Die **geflochtenen** oder **gedrehten** Peitschenstöcke gehören, genau genommen, mehr zu den spaltigen Nutzhölzern, sollen hier aber, des Zusammenhangs wegen, gleich mitgenommen werden. Man verfertigt sie aus 4—5 F. langen, ½—¾ Zoll dicken Maßholder-, zuweilen auch von Eschen- und Erlen-Stangen. Diese Stangen werden von ihrem oberen Ende aus, bis an den Griff, der am untern Ende der Stange eine Länge von ¾ F. behalten muß, in mehrere (zuweilen in 20) Theile gespalten, welche man riemenförmig zuschneidet und dann zusammendreht oder flechtet.

4) **Schlagruthen**, womit in Wollenfabriken die Wolle vor dem Kämmen auf Horden geschlagen wird, um Staub und andere Unreinigkeiten auszuscheiden, werden gewöhnlich aus 6—8 F. langen ½—¾ Zoll dicken Stangen vom Weißdorn oder anderen zäheren Hölzern verfertigt, aus welchen auch oft die Schlaghorden geflochten werden.

Stöcke und dünne Stangen werden übrigens noch zu vielen andern Zwecken benutzt und finden, wenn sie gut gewachsen und von zähen, festen Holzarten sind, immer Abnehmer; die von geringeren Holzarten gebraucht man hin und wieder zu todten Flechtzäunen, zu Schafhorden u. s. w.

VI. Ruthen zu Geflechten und Bändern.

§. 128. Zu dem Geflecht der Korbmacherarbeiten eignen sich als Material die jungen Schüsse oder Ruthen von solchen Baum- und Straucharten, welche einen langen, geraden Wuchs ohne viele Nebenzweige haben, und dabey zugleich auch fest und zähe genug sind. Zu gewöhnlichen Geflechten mit ungespaltenen ganzen Schüssen nimmt man letztere im Durchschnitt von $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$ Z. im Durchmesser; zu gröberen Geflechten werden aber noch dickere, so wie dagegen zu feinen Flechtwaaren weit dünnere Ruthen angewendet. Am häufigsten bedienen sich die Korbmacher der Ruthen von verschiedenen Weidenarten, da diese nicht nur obige Eigenschaften in hinreichendem Maße besitzen, sondern auch in Menge zu haben sind; zu den besseren Korbarbeiten wird die gelbe Band- und Korbweide benutzt, die dann häufig auch von Rinde entschält wird; zu geringeren Geflechten werden außer diesen auch die Lorbeerweide, rothe Bandweide, Mandelweide, gelbe Bachweide, weiße Weide und Sahlweide, desgleichen auch die jungen Ruthen der Birke benutzt und gemeiniglich mit Rinde. Die Sandweide und Rheinweide liefern die allerfeinsten Flechtwerke.

Außer obgenannten Holzarten hat man hin und wieder auch die Ruthen von Pappeln, desgleichen die Ranken der Waldrebe und Alpranke zu geringen Geflechten in Anwendung gesetzt.

Neben den Ruthen bedarf der Korbmacher zu Verfertigung von größeren Geflechtwerken auch noch 4 — 6 F. und drüber lange und $\frac{1}{2}$ — 2 Zoll dicke Stabe, welche von mehrjährigen Weidenschüssen oder Haselholz und anderen geraden und hinreichend festen Hölzern genommen werden.

Außer den Zweigen und Schüssen hat man auch die dünnen Wurzeln der Fichten und Kiefern zu Geflechten benutzt, in der Gegend von Herzberg und Dahlen in Sachsen werden daraus Backnäpfe und Feuerlöscheimer geflochten; letztere überzieht man, um sie wasserdicht zu machen, inwendig mit Pech und Unschlitt. In Lappland macht man aus Fichtenwurzeln nicht nur Körbe, sondern auch Stricke. Der Lappländer zieht die Wurzeln, zur Ablösung der Rinde, zwischen dem Schenkel und einem Messer hindurch, spaltet sie der Länge nach in mehrere Theile, kocht diese in Aschenlauge und dreht sie endlich in Stricke zusammen.

Die Korbmacherweiden oder Ruthen pflegt man alljährlich, zuweilen auch alle 2 Jahr im April oder Mai (zu den feinsten Geflechten die jüngsten Schüsse auch wohl schon im August) mittelst der Heppe, die dünnsten auch mit dem Gartenmesser, an der Wurzel oder von den Stämmen und größeren Zweigen abzuschneiden oder abzuhauen, worauf sie entweder sogleich mit der Rinde getrocknet oder auch, besonders zu feinern Flechtwerken entschälet (d. h. von der Rindenschaale befreyt) werden *), welche Ope-

*) Im Fall das Schälen der gehauenen Weiden nicht alsbald geschehen kann, stecke man sie mit dem untern Ende in fließendes Wasser. Dieß geschieht auch wohl mit den zu früh, zu einer Zeit, wo die Rinde sich nicht vom Holze löset, gehauenen Weidenruthen, bis sich auch bey diesen die Schaale lostrennen läßt.

ration mittelst der Klemme vollführt wird, die entweder von Holz, oder von hartem, elastischem Eisen verfertigt wird. Die hölzerne Klemme besteht aus einem, einige Fuß langen Stangenholze, welches 1 Fuß weit von oben herein in der Mitte aufgespalten ist. In den Spalt wird ein Stückchen Holz gesteckt, damit solcher von einander stehe. Das Schälen der Weidenruthen wird nun mit diesem Werkzeuge folgendermaßen veranstaltet. Der Arbeiter nimmt die hölzerne Klemme zwischen die Knie und faßt mit der linken Hand das obere Ende, nimmt dann mit der rechten Hand eine Ruthe beym dünnen Ende, steckt dieselbe bis an die Mitte durch die Klemme und drückt sie in den Winkel der Klemme, bis sich einiger Widerstand findet, welchen er noch vermehrt, indem er die zwey Arme der Klemme mit der linken Hand an einander drückt; alsdann zieht er die in der rechten Hand haltende Weidenruthe an sich, von welcher nun die Rinde aufspringt, und sich vom Holze ablöset. Er nimmt nun mit der nämlichen rechten Hand das dicke Ende, welches schon geschält ist, steckt dieses durch die 2 Arme des Werkzeugs und zieht nun den obern Theil der Weide eben so hindurch, der nun gleicherweise von der Schaale befreyt wird. Auf ähnliche Art wird das Schälen mit der eisernen Klemme Fig. 29. vollführt, indem der Arbeiter, während des Durchziehens der Weide durch die Arme der Klemme, diese zusammendrückt. Die geschälten Weiden werden endlich an der Sonne getrocknet und gebleicht, auch wohl zur Erhöhung ihrer Weiße noch geschwefelt.

§. 129. Zu Bindweiden, womit man Weinreben, junge Bäume und Aeste und andere Gewächse an Pfähle, Spaliere u. s. w. anbindet, muß man die zähsten, dünnsten und geradesten Ruthen ohne Knoten wählen. Man nimmt dazu gewöhnlich auch Weidenruthen; am besten sind die von der gelben Bandweide zu gebrauchen, welche im Frühjahr, oder auch außer der Saftzeit, besonders im Herbst, wo sie sich am besten biegen lassen, abgeschnitten und getrocknet, sodann gewöhnlich in Bündel von bestimmtem Umfange zusammengebunden abgegeben werden.

Die Floßwieden gehören gewissermaßen auch hierher, sind aber schon oben §. 105. in nähere Betrachtung gezogen worden. Außerdem gebraucht man ähnliche zusammengedrehte Wieden noch in anderen Fallen zum Binden und Befestigen, z. B. Jochwieden, womit die Ochsen an die Wagendeichsel angespannt werden; Pflugwieden, womit der Hinter- und Vorderpflug verbunden werden.

VII. Vom Reisigholz.

§. 130. Unter Reisigholz versteht man vorzüglich die dünneren, noch mit den jüngeren Zweigen umgebenen Stämme und Aeste, welche in dieser Form zu manchen technischen Nutzanwendungen tauglich sind, nämlich:

1) Zum Besenbinden; dazu sind vorzüglich die Reisighölzer solcher Baum- und Straucharten brauchbar, welche häufige, dicht an einander stehende, feine und dünne, aber zugleich feste und zähe Zweige und Zweiglein treiben, wie dieß z. B. der gemeinen Birke und vorzüglich einer Abart derselben (Betula aurata, Bechst.) eigen ist. Man nimmt von dieser entweder

(576)
die jungen Zweige von Bäumen, oder noch besser mehrjährige, 4 bis 6 Fuß hohe Schüsse aus Wurzelschlaghölzern; am allerbrauchbarsten aber sind die jungen Saamenbäume. Das Reisig wird am besten im Frühjahre vor dem Austreiben des Laubes abgeschnitten, es soll dann die längste Dauer haben. Um einen Besen zu binden, nimmt der Besenbinder eine gute Hand voll von diesem Reisig, ordnet es zweckgemäß und umflechtet es so mit mehreren Bändern, die aus den zähesten, dünnsten Schüssen zusammengedreht werden. Kleinere Besen, wie z. B. Kleiderbesen, werden auch aus den jungen Zweigen der Besenpfrieme und Heide, die zuweilen auch von der Rinde entblößt werden, gebunden.

§. 131. 2) Zu Faschinen nimmt man entweder bloß das Reisig, oder dieses sammt den oft 1 Zoll und drüber starken Stämmen und Aesten und bindet es in Gebunde von verschiedener Form zusammen. Die Faschinen werden vorzüglich beym Wasserbau, beym Wegbau über sumpfige, nasse Stellen, bey Militärbauten zu Befestigung von Wallgraben, zur Ausfüllung derselben, zu Anlegung von Laufgräben, Schanzen und Schanzkörben benutzt. Man unterscheidet folgende Sorten von Faschinen.

a) Ordonanzfaschinen von 18 Fuß Länge und 12 Zoll mittlerer Dicke. Sie werden in gleichen Entfernungen 4—5mal mit Wiedenbändern umbunden. b) Gewöhnliche Faschinen sind kürzer, aber eben so dick und 3 bis 4mal gebunden. c) Streichfaschinen, 3—5 Fuß lang, 6—12 Zoll dick, dreymal gebunden. d) Würste, 15—30 Fuß lang, 12—15 Zoll dick. Sie erhalten auf je einen Fuß Länge ein Band. e) Teuchwellen werden gemeiniglich von Tannenreis und Aesten gefertigt, 5—9 Fuß lang, 9—10 Zoll dick, 2 bis 3mal gebunden. f) Wurstfaschinen aus jungem, zweyjährigem Reisig, 30—60 Fuß lang, 4 Zoll dick und auf jedem Fuß Länge einmal gebunden. g) Senkwürste, 15—30 Fuß lang, 9—10 Zoll dick. Sie werden mit Sand und Kies gefüllt und von Fuß zu Fuß ihrer Länge mit einer gedrehten Wiede geknebelt.

Zu den gemeinen Faschinen nimmt man alle Arten von Laub- und auch von Nadelholz; jedoch ist letzteres zu manchen Zwecken weniger gut. Am häufigsten wird das Reisig von Eichen, Buchen, Erlen, Aspen, Pappel, Birken und Weiden angewendet; die zwey letzteren Holzarten liefern aber zu den meisten Absichten die regelmäßigsten Faschinen. Zum Wasserbau werden zu den Faschinen, besonders zu denen, welche an die Oberfläche des Baues kommen, am liebsten Weiden angewendet, weil diese leicht Wurzel schlagen und so zur Befestigung des Baues dienen. Was die Dimensionen der Reisighölzer betrifft, so kann zu den dickeren und geringeren Faschinensorten auch stärkeres und unregelmäßigeres Astholz mit eingebunden werden; zu den dünneren und feineren Faschinensorten, z. B. zu den Würsten und solchen, welche bey der Verbauung nach verschiedenen Richtungen gebogen werden, muß feineres, dünneres Reisig genommen werden, wogegen man bey Faschinen, die ganz gerade und unbiegsam seyn sollen, eine starke Stange von der Länge der Faschine in diese unter dem Reisigholz mit einbindet.

Zu Verfertigung der Faschinen hat man verschiedene Vorrichtungen und Geräthe, zwischen welche das Reisigholz regelmäßig zurecht gelegt wird, um alsdann mit Bändern zusammengebunden zu werden; dergleichen Vorrichtungen sind folgende.

a) Man schlägt in den Erdboden in paralleler Richtung zwey Reihen von senkrechten Pfählen ein, so daß in den Reihen die Pfähle mehrere Fuß von einander abstehen, zwischen beiden Pfahlreihen aber ein Abstand von der beabsichtigten Dicke der Faschine bleibt.

b) Oder man schlägt je zwey gegen einander überstehende Pfähle der zwey Pfahlreihen, nicht, wie bey a) in senkrechter Richtung, sondern so in den Erdboden, daß die zwey Pfähle übers Kreuz zu stehen kommen, in Form eines gewöhnlichen Holzsägebocks, oder

c) man wendet, besonders bey kürzeren Faschinen oder Reisigbündeln, welche nur ein- oder zweymal gebunden werden sollen, einen tragbaren hölzernen Bock an, der ganz einem Sägebocke gleicht.

d) Am zweckmäßigsten aber ist die Fig. 26. abgebildete Vorrichtung, wo in einer Schwelle a b mit den Querhölzern c d eine Reihe von Gabeln, zur Aufnahme des zu bindenden Reisigs bestimmt, sich befindet.

Das Verfahren beym Binden der Faschinen selbst ist folgendes. Der Arbeiter legt in die Gabeln Fig. 26. (oder in die andern unter a), b) und c) angeführten Vorrichtungen) das Reisigholz ein, und zwar dergestalt, daß er zuerst das längere, regelmäßig gewachsene Reisig, welches den äußeren Umfang der Faschine bilden soll, hineinbringt. Er macht in diese Reisiglage eine Wiege (d. i. einen hohlen Raum), in welchen er das kürzere Reisig bringt, indem er zugleich die dicken Enden desselben in die Aeste des untern einschiebt, worauf die Gabeln vollends mit längerem Reisig angefüllt werden. Alle Stammenden des Reisigs müssen in der Mitte der Faschine versteckt werden, so daß außerhalb nichts davon zu sehen ist. Kommen in dem einzubindenden Reisigholz zu starke Stangen vor, so können diese mit der Heppe Fig. 4. in 2 oder 4 Theile der Länge nach gespalten werden. Wenn nun das zu einer Faschine erforderliche Reisig zwischen die Gabeln Fig. 26. gebracht ist, so muß es endlich mit Wieden zusammen gebunden werden, zu welchem Behuf das Resiig erst an jeder Stelle, wo es mit einer Wiede umwunden werden soll, stark mit der W ü r g e zusammengezogen werden muß. Die Würge besteht aus einer etwa 2½ Fuß langen Kette g (oder Strick), die mit jedem Ende in der Mitte eines etwa 2½ Fuß langen, armsdicken Reitels oder Stangenholzes e und f Fig. 26. B fest gemacht ist. Der Arbeiter ergreift den einen Reitel e der Würge, schiebt das eine Ende desselben unter das Faschinenreisig, das andere unter den Haken h, umschlingt das Reisig mit der Kette zweymal, steckt dann das eine Ende des Reitels f ebenfalls unter das Reisig und zieht nun die Kette scharf an das letztere an, dadurch, daß er das andere Ende des Reitels f niederdrückt und ebenfalls unter einen dem Haken h gegenüber stehenden Haken bringt. (Die letzteren Haken sind auf der Figur nicht sichtbar, weil sie durch Faschinenkörper verdeckt werden.) Die solchergestalt mittelst der Kette

(578)

zusammengeschnürte Faschine wird nun nahe an der Stelle, wo sich die Kette befindet, mit einer Wiede fest zusammengebunden. Zu Verfertigung der Wieden wählt man die besten Weidenruthen im etwas abgetrockneten Zustande. Der Verfertiger tritt mit einem Fuße auf die Spitze der Ruthe, dreht hierauf das andere Ende desselben immer nach der nämlichen Richtung stark um und schlägt sodann die Spitze der Ruthe dergestalt um, daß eine Schlinge daraus wird, durch welche er das dickere Ende hindurch steckt und an die Faschine stark anzieht, und endlich zu einem Knoten umbiegt; wenn so alle Bänder um die Faschine herum gelegt sind, werden an der letzteren noch alle stark hervorstehenden Spitzen vom Reisig mit der Hippe abgeputzt.

§. 132. 3) Zu Flechtzäunen, zu Befriedigung und zum Wasserbau wird Reisig zwischen eingeschlagenen Pfahlen eingeflochten und mit Wieden angebunden; beym Wasserbau wählt man am besten Weidenreißig.

4) Zum Dachdecken, macht man in manchen Gegenden ein Geflecht von Reisig in Form von Horden, welche man auf die Sparren aufnagelt und dann ein paar Zoll hoch mit Thon und diesen mit Rasen belegt.

5) Die Gradierwände auf Salzwerken werden am zweckmäßigsten aus solchem Reisig verfertigt, welches nicht leicht fault, viele sperrige Dornen und Aeste hat und sich daher nicht zu stark zusammensetzt. Der Schwarzdorn besitzt diese Eigenschaften im vollkommensten Grade, ihm kommt der Weißdorn sehr nahe. Man legt daher in der Nähe der Salzwerke Pflanzungen von diesen Sträuchern an, die dann alle drey Jahre gehauen werden, da binnen dieser Zeit das Reisig die erforderliche Höhe und Stärke erreicht hat. Vor dem Gebrauche oder dem Einlegen in die Gradierwände muß man dasselbe einige Zeit auswittern und auslaugen lassen, damit der Saft aus dem Holze hinweggeschafft wird, welcher, wenn er sich mit der Salzsole vermischte, bey Siedung derselben manche Widerwärtigkeiten veranlassen würde.

Fünftes Kapitel.

Von der Zugutmachung und Zurichtung der spaltigen Nutzhölzer.

§. 133. Unter rohen spaltigen (rissigen) Nutzhölzern versteht man solche Hölzer, welche sich von den Grundflächen aus durch keilförmige Instrumente in regelmäßige Stücke zertheilen lassen, die dann weiter zu Verfertigung von Spaltwaaren (oder zugutgemachten spaltigen Nutzhölzern) zugerichtet werden können. Im §. 34. ist die Eigenschaft der Spaltigkeit des Holzes im Allgemeinen in nähere Erörterung gebracht worden, woraus sich ergeben, daß die Holzarten in dieser Hinsicht von verschiedener Natur sind, daß manche leicht und regelmäßig, andere hingegen schwieriger und nicht so gut und regelmäßig zu spalten sind. Zu den ersteren gehören vorzüglich das Holz von der Eiche (besonders der Stieleiche), der Roth- und Weißbuche, der Esche, des Maßholders, des Haselstrauchs und viele Weidenarten, und besonders auch noch die Nadelhölzer, unter denen sich das Tannenholz durch Gutspaltigkeit noch vorzüglich auszeichnet. Diese und andere leicht und gut spaltige Holzarten werden daher nicht nur zu groben, sondern vorzüglich auch zu solchen Spaltwaaren, wobey das Holz in dünne Stücken zerlegt werden muß, verwendet, wogegen man die minder gut und leicht spaltenden Holzarten meistens nur zu Anfertigung dickerer oder gröberer Spaltwaaren gebraucht.

Außer der Spaltigkeit des Holzes erfordern aber die meisten Spaltwaaren noch gewisse Grade von Festigkeit, Härte, Zähigkeit und Dauer, und hierauf muß bey Bestimmung der dazu zu verwendenden Holzarten die gehörige Rücksicht genommen werden.

§. 134. Der äußeren Gestalt nach bestehen die rohen Spaltnutzhölzer meist aus geraden, runden, cylindrischen Stücken, welche, nach Beschaffenheit der daraus zu verfertigenden Spaltwaaren, bald länger, bald kürzer, bald von stärkerem, bald von schwächerem Durchmesser seyn müssen. Die erforderliche Länge des rohen Stücks richtet sich nämlich genau nach der Länge der daraus zu spaltenden Arbeiten; der Durchmesser muß dagegen, einzelne Fälle ausgenommen, weit beträchtlicher, und wenigstens 2mal so stark, als die Breite der Spaltwaare seyn, nicht selten aber noch weit mehr. Das spaltige Nutzholz wird in Rücksicht dieser Dimensionen in Klotz-, Stangen-, und Ruthenspaltholz eingetheilt. Ersteres besteht meist aus einzelnen Theilen starker Stämme und Aeste, und zuweilen nur aus ganzen starken Stämmen. Das Stangenspaltholz wird meist aus 1 — 6 Zoll starken Stangenhölzern oder aus Zweigen zugerichtet; aus ganzen stärkeren Aesten nicht so gut, weil diese selten eine gleichmäßige Dicke und geraden regelmäßigen Wuchs haben. Zum Ruthenspaltholze endlich werden meist 1 bis 2jährige Triebe (Lohden, Schüsse) genommen.

(672)

Die innere Beschaffenheit und Structur des Holzgewebes für die spaltigen Nutzhölzer muß gesund und rein und das Holz leicht und geradspaltig seyn. Es hat daher nicht jeder Stamm und jedes Stück die zum spaltigen Nutzholz erforderlichen Eigenschaften, oft hindern vielmehr gewisse Fehler das leichte und regelmäßige Spalten und die Anfertigung tauglicher Spaltwaaren; dahin gehören: Ein stark gewundener oder gedrehter und wimmeriger Wuchs der Holzfasern. Er verhindert das leichte und regelmäßige Spalten dergestalt, daß ein mit solchem Wuchse behaftetes Holz zu spaltigem Nutzholze entweder ganz untauglich wird, oder nur zu gröbern Sorten angewendet werden kann. An Stämmen, welche viele Aeste haben, bemerkt man gewöhnlich einen unregelmäßigen, wimmerigen Wuchs der Holzfiebern. Kernschälen (Schälrisse) machen einen Klotz zum Spalten untauglich, wenn sie sich an solchen Stellen befinden, die mit in das Volumen der Spaltwaare hineinkommen würden. Aehnliche Beschaffenheit hat es mit solchem Holze, an welchem sich doppelter Splint vorfindet, oder der Zusammenhang der Jahresringe nicht fest genug ist, so daß sie sich bey geringer Gewalt von einander trennen lassen. Bey kernrissigen Stämmen ist, weil das innere, zu Spaltwaaren untaugliche Holz weggenommen werden muß, ein starker Abgang. Ueberhaupt ist auch das innere Holz starker Bäume, obgleich noch gesund, doch zu manchen Spaltwaaren nicht gut zu gebrauchen, weil es meistens spröder ist, als das jüngere reife Holz. Eisklüfte können ebenfalls das Holz theilweise zu Spaltwaaren untauglich machen. Rothfaules, striemiges und überhaupt anbrüchiges Holz läßt sich nicht gehörig spalten, weil es leicht ausbricht, und liefert nie haltbare Waare.

§. 135. Uebrigens haben Boden, Standort und andere Verhältnisse einen wesentlichen Einfluß auf die mehrere oder mindere Spaltigkeit des Holzes, selbst bey einer und derselben Holzart. So z. B. besitzen diejenigen Bäume, welche in gutem, mäßig feuchtem Boden stehen, welcher ein rascheres Wachsthum begünstigt, gemeiniglich ein leichter und gerader spaltendes Holz, als die in trocknem und magerm Boden erwachsenen. Stämme, welche auf thonigem oder nassem Boden stehen, haben meistens ein poröseres (bransches) Holz, welches zum Theil auch beym Spalten leicht bricht, und überhaupt nicht sehr dauerhaft ist. Die Bäume im geschlossenen Stande besitzen in der Regel ein besser spaltendes Holz, als diejenigen, welche isolirt oder zu weitläuftig stehen, wovon die Ursache ist, daß erstere wenigere und schwächere, letztere dagegen zahlreiche und starke Aeste treiben, durch welche der gerade Wuchs der Holzfibern, und somit die Spaltigkeit beeinträchtigt wird. Bey manchen Holzarten pflegt der untere, bey andern der obere Theil des Stammes besser zu spalten. Endlich spaltet an dem nämlichen Stamme das jüngere reife Holz in der Regel besser, als das Kernholz. Bey der Buche kann zu den feinsten Spaltungen von starken Stämmen nur der zwischen der Rinde und dem älteren reifen Holze liegende Holzkörper angewendet werden. Bey der Eiche und andern Holzarten darf dagegen das splintartige Holz nicht mit in das Volumen guter Spaltwaaren aufgenommen, sondern muß abgespalten werden.

Außer obigen Verhältnissen des Bodens, des Standes u. s. w. geben noch verschiedene andere Kennzeichen über die Brauchbarkeit eines Stammes zur Spaltarbeit Aufschluß, namlich: a) wenn man ein Stück Rinde, am besten in der Saftzeit, aus dem Stamme haut, und dieses hierauf dergestalt biegt, daß die Oberhaut oder die äußere Oberfläche der Rinde einwärts gekrümmt wird, so kann man aus der Leichtigkeit, womit sich die Fibern der Rinde trennen, und aus der geraden Richtung ihres Wuchses mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit schließen, daß der Stamm oder wenigstens der Theil desselben, von welchem die Rindenprobe enthommen wurde, ein leicht- und geradspaltiges Holz habe; sowie hingegen ein schwer und unregelmaßig spaltendes Holz zu vermuthen ist, wenn die Rindenfibern kraus und wellenförmig gewachsen sind, und bey obiger Probe sich nicht leicht von einander trennen. Ebenso läßt sich auch schon ein schlecht spaltendes Holz erwarten, wenn die Rinde widernatürlich rauh und aufgerissen ist, und man wahlt im Gegentheil Bäume oder Stangen, die von außen eine glatte Rinde zeigen, am liebsten zu Spaltarbeiten. Bey Eichen insonderheit weiß man aus Erfahrung, daß diejenigen Stämme gut spalten, welche eine feine Rinde und wenig Knoten haben und gleichförmig an der Stammdicke abnehmen. Bey Rothbuchen hat man gefunden, daß diejenigen Stämme, welche nicht völlig rund sind, sondern der Länge nach gehende Erhöhungen oder Rippen haben, vor anderen gut spaltig sind.

Uebrigens kommen die Fälle häufig vor, daß Stämme, welche zwar im Ganzen kein sonderlich gut spaltendes Holz haben, doch ein solches stellenweise besitzen, und mancher im Allgemeinen zwar nur für Brennholz taugliche Stamm kann doch einzelne gute Klötze zu Spaltarbeiten liefern.

Das spaltige Nutzholz wird zwar in mancher Hinsicht am besten außer der Saftzeit gehauen, doch kann dieß auch in der Saftzeit geschehen, nur muß es alsdann sogleich nach dem Fällen gespalten werden. Ueberhaupt ist es am besten, das Holz, wenn es noch frisch oder grün ist, zu Spaltwaaren aufzuarbeiten, weil es sich dann nicht nur geschwinder und regelmäßiger spalten läßt, sondern auch beym Austrocknen keine Risse erhält, und es kann dann auch das Splint- und junge Holz oft noch mit benutzt werden, welches dagegen leicht verdirbt, wenn das Holz nach dem Fällen lange liegen bleibt, ehe es gespalten wird. Im Fall die spaltigen rohen Nutzhölzer nicht sogleich ausgespalten werden können, so bringt man sie an einen kühlen Ort, bedeckt sie auch wohl mit Holzspänen oder Moos, damit sie nicht zu stark austrocknen und Risse bekommen, und dann zum Spalten leicht untauglich werden. Auch lassen sich manche Hölzer (z. B. das bransche Holz) nach dem Austrocknen nicht gut spalten, indem sie dann leicht seitwärts brechen.

§. 136. Die Anzahl der verschiedenartigen Spaltwaaren ist zwar sehr bedeutend und mehrere derselben erfordern bey ihrer Verfertigung eigenthümliche Werkzeuge und Handgriffe; inzwischen läßt sich doch eine allgemeine Uebersicht der Spaltarbeiten geben, welche um so wesentlicher ist, weil dadurch bey Beschreibung der Verfertigung der einzelnen Spaltwaaren Wiederholungen des Allgemeinen erspart werden, indem

(674)

nur die in einzelnen Fällen vom Allgemeinen Statt findenden Abweichungen aufgeführt werden dürfen. Es soll daher in den folgenden §§. erst von den zur Spaltarbeit erforderlichen Werkzeugen und dann von den Operationen der Spaltung und Zurichtung der Spaltwaaren im Allgemeinen gehandelt werden.

§. 137. **Die wichtigsten Werkzeuge zur Zurichtung der spaltigen Nutzhölzer** sind die keilförmigen Instrumente, womit das regelmäßige Spalten derselben bewirkt wird. Das einfachste Werkzeug der Art ist der **Keil**. In Absicht seiner mechanischen Wirksamkeit ist zu bemerken, daß er um so leichter und nachdrücklicher wirkt, je geringer die Breite seines Rückens im Verhältniß zu seiner Länge oder Höhe ist. Die gewöhnlichen Keile sind mehrentheils 3, 4 bis 5mal so hoch, als breit. Schmäler darf man sie nicht wohl machen, weil sie, besonders wenn sie aus Holz angefertigt werden, leicht brechen würden. Zu den hölzernen Keilen muß eine harte, zähe Holzart, z. B. Weißbuchen=, Kornelbaum=, Weißdornholz genommen werden. — Die Keile von Eisen oder Stahl müssen ebenfalls aus gut beschaffenem Material angefertigt werden. Keile oder statt derselben auch gewöhnliche **Holzäxte** werden nur bey den ersten Zertheilungen stärkerer Stämme in Hälften und Viertel gebraucht. Zu feineren Aufspaltungen bedient man sich anderer keilförmig zugerichteten Werkzeuge, deren mechanische Wirksamkeit übrigens mit der des Keils auf gleichen Principien beruht. Die vorzüglichsten sind folgende:

1) **Das französische Spaltmesser** Fig. 34. (hier und da auch in Deutschland in Anwendung gekommen) entspricht dem Zwecke vorzüglich gut. Es besteht aus einer Klinge, welche eine Länge von 9 und eine Breite von 3 bis 4 Zoll und im Rücken eine Dicke von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Linien hat. Die Schärfe der Klinge ist von beiden Seiten keilförmig zugeschliffen. An dem einen Ende ist die Klinge mit einer ringförmigen Umbiegung versehen, in welche von oben ein etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß langes hölzernes Heft (Handhabe) eingesteckt wird, welches also mit der Klinge einen rechten Winkel bildet.

2) Die andern in Deutschland üblichen **Spaltklingen** weichen von dem jetzt beschriebenen Instrumente vorzüglich in sofern ab, als sie bloß aus einer keilförmigen Klinge bestehen, s. Fig. 35. A, oder aus einer solchen Klinge, welche an dem einen Ende ein Horn hat, an welchem der hölzerne Handgriff bebefestigt wird, der mit der Klinge in gleicher Linie läuft, s. F. 35. B, oder sie sind zum Behuf der damit vorzunehmenden Manipulation an jedem Ende mit einer $1\frac{1}{2}$—2 Zoll langen und fingersdick ausgeschmiedeten, etwas hakenförmig gebogenen Handhabe versehen, s. F. 35. C. Man bedient sich dieses Instruments jedoch meist nur zu den dünnsten Spaltungen.

3) Sehr häufig werden auch, besonders etwas starke Hölzer, mit einem **Beile** gespalten, welches eine geradlinigte, beyläufig 1 Fuß lange und an beiden Seiten keilförmig zugeschliffene Schärfe hat.

Zum Eintreiben der eisernen Keile und der Spaltmesser und Beile werden gewöhnlich hölzerne Schlägel von verschiedener Größe gebraucht. Hölzerne Keile pflegt man dagegen mit dem platten Rücken einer Axt einzutreiben.

4) Zum Spalten der Stangenhölzer bedient man sich der Heppe Fig. 4. oder der Queraxt Fig. 52 K. Erstere gleicht einem an der Spitze hakenförmig gekrümmten Gartenmesser, nur daß zum Spalten dickerer Stangen die Klinge stärker und länger ist. Zum Spalten von Ruthen reicht für den Zweck ein Gartenmesser aus.

5) Die Queraxt Fig. 52. K. gleicht dem Krummbechsel Fig. 5., nur daß sie kleiner ist. Sie hat ein 6 Zoll langes und ein paar Zoll breites, sehr scharfes Eisen, das der Länge nach etwas gebogen ist, mit einem 8 Zoll langen Stiel.

6) Die Reißer, auch Dreyklöber oder Vierklöber genannt, dienen dazu, um einen mit der Heppe oder Queraxt an dem einen Ende einer Stange oder Ruthe angefangenen 3= oder 4fachen Spalt weiter fortzusetzen. Dieses Werkzeug hat auf seiner Grundfläche 3 oder 4 keilförmige Schneiden, die in gleichen Entfernungen von einander abstehen und im Mittelpuncte der gedachten Grundfläche zusammenstoßen. Es ist entweder aus hartem Holze oder von Eisen, zuweilen auch, zum Spalten der dünnen Ruthen von Messing gemacht. Ein Dreyklöber ist Fig. 49. abgebildet.

Außerdem bedient sich der Korbmacher noch des Hobeleisens, Fig. 50. und des Schmalers, Fig. 51., um die dünnen, gespaltenen Schienen in der Breite und Dicke regelmäßig zu beschneiden. (S. §. 194.)

§. 138. Zur Erleichterung der Spaltarbeit hat man noch besondere Werkstätten oder Vorrichtungen, namentlich die Gabel oder den Spaltschemmel und das Gerüst zum Spalten von Reif= und andern Stangen.

Die sogenannte Gabel, welche Fig. 28. abgebildet ist, besteht aus zwey, mehrere Fuß langen und vierkantig zugehauenen Armen A und C, die unter einem spitzen Winkel zusammenlaufen, und hier einen kleinen Sitz B bilden, welcher auf einem starken, festgemachten Fuße D ruht. Auf einem ähnlichen Fuße E liegt der Arm C mit seinem Vordertheile fest auf. Der Arm A dagegen ruhet bloß in der Gabel F, weil er bald höher, bald niedriger gestellt werden muß; zu welchem Zweck er mittelst des Holzes G befestigt wird, welches oberhalb des Armes A und unterhalb des Armes C zu liegen kommt. Das untere Ende von G steht auf der Erde, das obere Ende dagegen wird an einen gerade stehenden Pfahl H angebunden.

Das Gerüst zum Spalten der Reif= und anderer Stangen Fig. 52. ist folgendermaßen construirt: Das Holzstück GF ist etwa 15 Fuß lang, $\frac{3}{4}$ Fuß dick und am untern Ende G mit kurzen Pfählen an der Erde befestigt, während es in geneigter Lage mit seinem obern Ende auf 2 Pfählen R, R, die 2 Fuß hoch über der Erde stehen, ruhet. Der obere Theil FH des Holzes GF ist platt zugehauen. Es befindet sich darauf der Kopf E, welcher oben einen Haken bildet, und die Gabel H, welche, sowie der Keil F, zur Haltung der Reifstücke beym Beschneiden dienen. Vor der Gabel liegt das Ende des Stammes AB, der hinter B ebenfalls mit Pflöcken am Boden befestigt ist, und bey a auf 2 Pfählen ruht, von denen der eine T etwa 1 Fuß weit über dem Stamme hervorsteht, welches Stück zwischen die mit der Krummaxt geöffnete Spalte, statt Keils,

(676)
geschoben wird, zur Offenhaltung des Spaltes. Längere und stärkere Stangen legt man beym Spalten und Beschneiden auf Gerüste, die aus 2 Pfählen v und w bestehen, welche durch einen Querpfahl x verbunden sind.

§. 139. Zur weitern Zurichtung der aus Stämmen, Klötzen und Stangen ausgespaltenen Stücke gehören nun, um ihnen eine regelmäßige, glatte Oberfläche und gewisse Gestaltungen zu geben, noch mancherley andere Werkzeuge und Vorrichtungen, unter denen folgende am häufigsten gebraucht werden:

Größere und kleinere Beile, womit theils das an den größern und stärkern Spaltstücken vorhandene überflüssige Holz weggehauen, theils die Oberfläche derselben eben und glatt gemacht wird. Zu dem nämlichen Zweck bedient man sich in Frankreich des sogenannten großen Messers. Es ist in der Gestalt dem Spaltmesser (s. §. 137. und Fig. 34.) ganz ähnlich, nur größer, indem das Eisen 3 Zoll länger und die Schärfe desselben nur an einer Seite keilförmig zugeschliffen ist, oder eine Bahn hat; zugleich ist auch der Stiel 18 Zoll länger. Da die Schneide von diesem Messer sehr breit ist, so kann man mit demselben die Oberfläche der Spaltstücke ebener und besser zuhauen, als mit der Handhacke, die zu ähnlichem Zwecke gebraucht wird, aber da sie ein schmäleres Eisen hat, häufig Furchen oder kleine Vertiefungen am Holze zurückläßt.

Gebogene oder gekrümmte Flächen werden mit einer Krummhacke Fig. 5., Höhlungen oder Vertiefungen mit dem Krummdechsel Fig. 6. zugerichtet.

Die Schnitzmesser dienen ebenfalls zur glatten Bearbeitung der Oberfläche von Hölzern und um feine Späne wegzunehmen. Sie haben gewöhnlich ein gerades Eisen, das an der vordern Seite eine Bahn und an jedem Ende eine Handhabe hat. Zu manchen Zwecken hat man auch Schnitzmesser mit der Länge nach mehr oder weniger gebogenen Klingen; ferner Schnitzmesser, die am obern Ende eine Handhabe, am untern einen Haken haben, mit welchem sie in einem auf dem Schnitzklotze befestigten Ring angehängt werden; dieses Werkzeug gleicht sonach einem Handschneidezeug, womit der Rollentabak geschnitten wird.

Außerdem bedarf der Verfertiger von gewissen Spaltwaaren noch verschiedene andere Werkzeuge, z. B. schneidende Haken, verschiedene Arten von Sägen u. s. w., worüber bey Beschreibung der Verfertigung der einzelnen spaltigen Nutzholzwaaren ein Mehreres gesagt werden soll.

Zur Festhaltung der Hölzer, während der Bearbeitung, dienen verschiedene Vorrichtungen, z. B. Haublöcke oder Zwingen Fig. 54. Sie bestehen aus einem starken, meist vierkantigen Blocke n n, in welchem nach Maßgabe der einzuspannenden Stücke ein mehr oder weniger breiter und tiefer Einschnitt, p, q, angebracht ist, worein mit Keilen, o, o, o, der zu bearbeitende Gegenstand fest eingespannt wird, wie z. B. in Fig. 54. dieß hölzerne Schuhe sind. Zuweilen wendet man solche Zwingen auch an, um Holzwaaren, z. B. Schlittenkufen zur Verhütung des Werfens beym Austrocknen darin einzuspannen (s. §. 121.)

Schnitzbänke dienen, um Hölzer festzuhalten, wenn sie mit dem Schnitzmesser bearbeitet werden. Sie sind nach der

Größe und Form der einzuspannenden Hölzer zum Theil etwas verschieden. Fig. 53. stellt die Einrichtung derselben für breitere Spaltwaaren im Wesentlichen dar. Das 8 Zoll breite, 4½ Fuß lange und 1½ Zoll dicke Bohlenstück a b ruht mit seinem obern Theile auf den 2 Schuh hohen Füßen i i, welche durch ein Querholz d verbunden sind. Das untere Ende ist bey a durch Pfähle oder einen schweren aufgelegten Klotz k befestigt; an der einen Seite, etwa 2 Schuh vom obern Ende b, hat das Bohlenstück ein Loch, durch welches der Fuß vom Anhalter h hindurchgeht, welcher mit seinem untern Ende durch ein Loch des Bretes c gesteckt und unterhalb mit einem Keil fest gemacht ist. c ist bey a mit dem obern Bohlenstücke durch ein Glied verbunden. Der einzuspannende und zu bearbeitende Gegenstand, z. B. ein Randstück l m, wird auf das Bohlenstück gelegt und zugleich unter den Halter h geschoben, der nun fest an dasselbe angezogen wird, indem der Arbeiter bey n auf das Bret c mit dem Fuße auftritt.

Reifstangen werden auf dem Gerüste Fig. 52. auf die oben §. 200. beschriebene Art eingespannt. Auch bedient man sich dazu ähnlicher Schnitzbänke, wie sie bey den Böttchern gebräuchlich sind.

Die Arbeiter, welche sich mit Zugutmachung der spaltigen Nutzhölzer beschäftigen, schlagen ihre Werkstätte gewöhnlich in oder bey den Waldungen auf, welche ihnen das rohe Holzmaterial liefern. Sie bauen sich da gemeiniglich eine Hütte von Nadelreisig oder anderm Reisigholze, oder von Schilfe, worin sie zugleich während der Periode ihrer Arbeit schlafen und wohnen.

§. 140. Bey der Zugutmachung der spaltigen Nutzhölzer kommen successiv folgende Hauptoperationen vor:

1) werden die rohen Stämme oder Stücke untersucht (abgesehen in der Kunstsprache), ob und in wiefern sie zur Verfertigung von Spaltwaaren mit Vortheil verwendet werden können.

2) Die abgesehenen, für die Anfertigung einer Spaltwaare tauglichen Klötze oder Stücke werden nun in der erforderlichen Länge aus- und zugeschnitten (abgelängt), und sodann

3) durch Spalten zu den bestimmten Spaltwaaren zugerichtet.

Diese Gegenstände sollen jetzt der Reihe nach in ausführliche allgemeine Betrachtung genommen werden.

Beym Absehen der rohen Stämme kommen folgende specielle Rücksichten in Betracht:

a) muß untersucht werden, in wiefern ein Stamm zu Verfertigung von Spaltwaaren taugliches Holz enthält, entweder im Ganzen, oder theilweise. Diese Untersuchung wird in Gemäßheit der oben §. 133 u. f. aufgestellten Principien vorgenommen. Zu Verfertigung von Spaltwaaren werden nicht bloß ganze Stämme, sondern sehr häufig nur einzelne Theile oder Klötze von solchen Bäumen, die wegen gewisser Mängel, z. B. wegen krummen Wuchses, Kernfäule u. s. w. nicht zu Bau-, Werk- und Schnittnutzholz geeignet sind, in Anwendung gebracht.

b) Ferner muß die Länge und Dicke oder Durchschnittfläche der spaltigen Klötze oder Stücke genau gemessen werden, weil sich aus diesen Dimensionen weiter (nach Maßgabe dessen, was weiter unten über die Zurichtung der verschiedenen spaltigen

(678)
Nutzhölzer gelehrt wird) ergiebt, zu welchen Sorten von Spaltwaaren ein Klotz aufgearbeitet oder benutzt werden kann.

c) In sofern ein Stamm (Klotz) nicht bloß zu Anfertigung einer Sorte von Spaltwaaren, sondern, wie dieß häufig der Fall ist, zu verschiedenen Spaltwaaren oder auch zu Bau-, Werk- und Schnittnutzholz u. s. w. Brauchbarkeit besitzt; so muß der Werth und pecuniäre Nutzen, welchen diese verschiedenen Verwendungen des Stammes gewähren können, genau überschlagen und weiter durch Vergleichung ermittelt werden, welche Verwendung oder Nutzanwendung die meisten Vortheile gewährt. Die Principien, nach welchen die Brauchbarkeit und der Werth eines Stammes rücksichtlich seiner Verwendung als Ganz- (Bau-, Werk- u. s. w.) und als Schnittnutzholz zu ermitteln ist, sind in den Kapiteln IV. und VI. dieses ersten Abschnitts unserer Forsttechnologie aufgestellt; bey Veranschlagung der Brauchbarkeit und des Werthes eines Stammes zu Anfertigung von Spaltwaaren kommen als Elemente (außer dem, was oben §. 196 — 198 und in den einzelnen Artikeln, welche die Zugutmachung der verschiedenen Sorten von Spaltwaaren darstellen, über die erforderliche Beschaffenheit der spaltigen Nutzhölzer gesagt worden) noch in Betracht: 1) eine genaue Berechnung der Anzahl von Exemplaren, welche von einer gewissen Spaltwaare aus einem Stamme oder Klotze ausgespalten werden können, 2) die Kosten der Zugutmachung und Zurichtung, und 3) der Kaufwerth der gefertigten Spaltwaaren. Nr. 2. und 3. hangen von localen und individuellen Verhältnissen ab. In Rücksicht Nr. 1. wird es erforderlich seyn, die Grundsätze, nach welchen eine solche Berechnung anzulegen ist, im Allgemeinen hier zu erörtern. Um jedoch diese Erörterung ganz verständlich zu finden, muß man sich vorher mit sämmtlichen folgenden §§. dieses Kapitels vertraut gemacht haben.

Die überschlägliche Berechnung der Anzahl von Stücken, welche von einer gewissen Spaltwaare (deren Länge, Breite und Dicke in Fußen und Zollen gegeben ist) aus einem Klotze von gewissem, seinem Maße nach bekanntem Durchmesser nach der Richtung der Radien ausgespalten werden könnte, würde sich, wenn das Holz von ganz tauglicher Qualität wäre, folgendermaßen stellen: Zuerst wird der halbe Durchmesser oder Radius der obern Kreisfläche des Klotzes $= r$ gemessen, von diesem zieht man das ebenfalls in Zollen ausgedrückte Maß $= b$ der Breite der Spaltwaare im Reinen ab (wobey wegen des Abfalls beym Eintrocknen und der Bearbeitung des Holzes noch eine verhaltnißmäßige Zugabe Statt finden muß). Man erhält so $r - b$ als Rest des Radius; nun berechnet man die Peripherie des Kreises, welche sich mit diesem Rest oder verkleinerten Radius beschreiben läßt, in Zollen. Sie ist $= 3{,}14 \times 2(r - b)$. Da das Maß dieser Peripherie, in Annäherung, die Summe aller Binnenseiten oder der Dicken aller Spaltwaaren, welche aus dem über ihr liegenden Theil des Klotzes gespalten werden können, ausdrückt, so erfährt man die Anzahl der letzteren $= x$, wenn $3{,}14 \times 2\,(r - b)$ dividirt wird mit d, d. i. mit der in Zollen oder Zolltheilen ausgedrückten Dicke der Spaltwaare im Reinen, wobey ebenfalls, wie bey der Breite, zu d (der Dicke) etwas zugegeben werden muß. So steht die Be-

rechnung bey sogenanntem einfachen Holze. Es ergiebt sich daraus aber leicht, wie weiter Klötze mit doppeltem und dreyfachem Holze, s. §. 147., zu berechnen sind.

Inzwischen erleiden dergleichen Berechnungen in Praxi mancherley Modificationen, wenn z. B. in einem Klotze nicht lauter gutspaltendes oder untaugliches Splint- und anderes Holz vorhanden ist, was dann in Abzug gebracht werden muß, sowie denn überhaupt nach Umständen mehr oder weniger Spaltstücke mißrathen, so daß sie nicht zu der Verfertigung der beabsichtigten Spaltwaare gebraucht werden können.

Die Berechnungsart der Anzahl der Stücke, welche bey der Spaltungsart nach §. 143. und Fig. 39. erhalten werden, ergiebt sich aus der Ansicht dieser Figur von selbst.

Die obige Berechnungsart wird vollkommen deutlich werden, wenn man sich mit dem, was weiter unten über die Art und Weise, wie die verschiedenen Sorten von Spaltwaaren ausgespalten werden, gesagt worden, genau bekannt gemacht hat.

Außer durch Berechnung läßt sich Anzahl der Stücke, welche aus einem Klotze von einer gewissen Spaltwaare ausgespalten werden können, auch noch auf einem mechanischen Wege, nämlich mittelst Patronen auffinden. Dergleichen Patronen werden aus dünnen Bretern, oder Pappe oder etwas starkem Leder angefertigt und stellen sich als Vierecke dar, deren längere Seitenflächen genau der Breite, die schmälern aber der Dicke der bestimmten Spaltwaaren im Reinen ihrem Maße nach entsprechen. Wenn man dergleichen Patronen auf die obere Grundfläche des allenfalls vorher in Viertel oder Achtel eingetheilten Klotzes so viele, als es den Umständen nach angeht, auflegt, so erfährt man sogleich die Anzahl der Spaltwaaren, welche der Klotz liefern kann, und es ergiebt sich zugleich das Volumen des Holzkörpers, welches nicht mit zur Verfertigung der Spaltwaaren genommen wird und als Abfall vielleicht noch zu schwächern Sorten von Spaltwaaren angewendet werden kann.

Bey obigen Berechnungen der aus einem Klotze zu erlangenden Anzahl von Exemplaren einer Spaltwaare, und der Ausspaltung derselben müssen aber noch folgende Verhältnisse Berücksichtigung finden:

Die Länge, Breite und Dicke der Spaltwaare im Reinen giebt zwar den Maßstab für die Dimensionen der zu ihrer Verfertigung auszuspaltenden rohen Stücke ab; wenn jedoch letztere, wie gewöhnlich aus grünem Holze gespalten werden, dieses aber beym Austrocknen mehr oder weniger schwindet oder sich nach Länge, Breite und Dicke in einem engern Raum zusammenzieht, so muß dem spaltigen Nutzholzstücke beym Ausspalten ein verhältnißmäßiges Uebermaß über die Dimensionen der Spaltwaaren im Reinen, nach Lange, Breite und Dicke zugegeben werden, und diese Zugabe muß um so beträchtlicher genommen werden, je stärker eine Holzart beym Austrocknen schwindet.

Eine andere Zugabe muß an dem auszuspaltenden rohen Stücke noch besonders in Rücksicht der rohen Breite und Dicke, wegen der weiteren Bearbeitung desselben im Reinen Statt finden, indem bey der letzteren, um dem rohen Spaltstück die regelmäßigen und ebenen Oberflächen und Formen zu geben, noch mehr oder weniger Holz weggenommen werden muß. Diese

(680)

Zugabe ist bey Hölzern, die minder regelmäßig und gut sich spalten und dann leicht an dem einen Ende oder Stelle beträchtlich stärker, als am anderen und mit unegalen Flächen ausfallen, größer einzurichten, als bey Hölzern, welche regelmäßig spalten und Spaltstücke mit geraden, ebeneren Seitenflächen liefern.

Endlich muß auch noch nach den verschiedenen Formen der Spaltwaaren im Reinen und der Größe derselben, ferner auch nach der Art und Weise, wie die Spaltstücke aus dem Klotze ausgespalten werden, bald mehr, bald weniger an den Dimensionen des rohen Spaltstücks zugegeben werden.

Wegen dieser, in einzelnen Fällen so abweichenden Verhältnisse läßt sich für die Größe der Zugabe kein allgemeines Maß angeben, indem als Zugabe, nach Umständen bald weniger als eine Linie, bald aber auch ein Zoll und drüber erforderlich seyn kann. Es muß hier vielmehr die Regulirung der Zugabe der richtigen Beurtheilung des Spalters in jedem Fall überlassen bleiben. Wenn daher in der Folge bey Beschreibung der Spaltarbeit die Vorschrift häufig vorkommen wird, „daß die Länge, Breite und Dicke eines rohen Spaltstückes nach den gleichnamigen Dimensionen der Spaltwaare im Reinen zu reguliren sey", so ist dieß immer so zu verstehen, daß außerdem noch die den Umständen angemessenen verhältnißmäßigen Zugaben berücksichtigt werden müssen.

Die im Vorstehenden über die Berechnung der Stückzahle von Spaltwaaren, die aus Klötzen ausgespalten werden, aufgestellten Principien finden übrigens auch, mutatis mutandis, bey Stangen- und Ruthen- Spaltnutzhölzern ihre Anwendung.

Wenn man nun bey einem Klotze, welcher zu verschiedenen Sorten von Spaltwaaren aufgearbeitet werden kann, in obigem Wege veranschlagt hat, wie viel Exemplare derselbe von einer jeden Sorte ausliefern kann, so läßt sich weiter leicht ermitteln, welche den meisten Vortheil gewähren kann, wenn der Kaufwerth jeder Sorte, die Kosten ihrer Aufarbeitung und etwaige andere locale Verhältnisse in Berücksichtigung gezogen und auf deren Basis vergleichende Berechnungen angestellt werden.

§. 141. Wenn nun nach Maßgabe des vorigen §. ein Stamm rücksichtlich des daran befindlichen spaltigen Nutzholzes abgesehen und dabey bestimmt worden, zu welchen Sorten von Spaltwaaren derselbe aufgearbeitet werden soll, so werden demgemäß die zu letzteren tauglichen rohen Klötze oder Stücke des Stammes in der erforderlichen Länge aus- und zugeschnitten, und das dabey abfallende, zum Spalten unbrauchbare oder nicht zu verwendende Holz weiter zu andern Zwecken, am häufigsten zu Brennholz aufgearbeitet.

Die abgelängten, zum Spalten bestimmten Klötze, Stämme, Stangen, werden nunmehr den

Operationen des Spaltens und Zurichtens zu Spaltwaaren

unterworfen, welche in den folgenden §§. im Allgemeinen ausführlich beschrieben werden sollen. Als Einleitung sind noch folgende allgemeine Regeln anzuführen:

Erstens: Damit die Spaltarbeit schnell und regelmäßig von Statten gehe, muß sich der Arbeiter nach der Structur des Holzes (S. §. 9 u. f.) richten, worüber einige Sätze hier in Erinnerung zu bringen sind, und die durch F. 36. (welche die Grundfläche einer Klotzhälfte, wie sie durch Zertheilung eines Stammes in der Richtung des Durchmessers erhalten wird, darstellt), bildlich noch mehr erläutert werden. Die Längenfasern des Holzkörpers sind durch Spiegelfasern (Maschen), welche von der Markröhre E nach der Rinde F in der Richtung von Radien, z. B., wie EF, Eg, Eh, Ei, Ek, El, laufen, seitwärts mit einander verbunden. Da die Kraft oder Festigkeit dieser Verbindung bey weitem nicht so stark ist, als der Zusammenhang der Längenfasern, in der Richtung ihrer Länge, so kann jene Verbindung in der Richtung der Spiegelfasern (Radien) viel leichter, z. B. durch Spalten getrennt werden. Nach der Richtung der Radien läßt sich aber der Holzkörper nicht nur am leichtesten und regelmäßigsten spalten, sondern die Spalt- oder Trennungsflächen der gespaltenen Stücke fallen zugleich auch ganz eben und ohne merkliche Splitter aus. Daher die Spalter, soviel es möglich ist, und bey feinen Zertheilungen jederzeit die Spaltungen in der Richtung der Radien (welche die Jahresringe perpendiculär durchschneiden) einrichten. Inzwischen müssen doch zuweilen Klötze oder einzelne Theile desselben durch Spalte, welche quer über die Jahresringe (die Fig. 36. LL als concentrische Kreise sich darstellen) oder nach Chordenlinien, z. B. in der Richtung AB und CD laufen, zerlegt werden; da aber die äußeren Ränder der Jahresringe immer härter zu seyn pflegen, als das dazwischen befindliche Holzgewebe, so nehmen die nach Richtungen wie AB, CD vollführten Spalte, Splitter und Spreißeln mit, welche sich da losmachen, wo das Holz weniger Zusammenhang hat und die sich an das dichte Holz ansetzen. Daher die Spaltflächen weit unebener und weniger regelmäßig ausfallen, als an den nach der Richtung der Radien gemachten Spalten; weßhalb das eben erwähnte Spalten nach Chordenlinien nur bey den gröbern Zertheilungen der zu spaltenden Hölzer angewendet wird.

Zweitens: Eine andere beym Spalten zu nehmende Maßregel ist, daß die Spaltungen der ganzen Klötze, so wie der Hälften, Viertel, Achtel u. s. w., wo möglich in oder nahe an der Mitte des Stücks angelegt werden, so nämlich, daß an beiden Seiten des Spaltes das Holz ziemlich gleiche Dicke oder Breite habe. So z. B. wird das Viertel EFB Fig. 36. in der Mitte in der Richtung EA in zwey gleichbreite Achtel gespalten. Man beobachtet diese Maßregel, weil die so angelegten Spaltungen mehr regelmäßig, in gerader Richtung durch das Stück fortgehen; wenn dagegen der Spalt, welcher auf einer Seite beträchtlich stärkeres Holz hat, als auf der anderen, leicht seitwärts nach dieser im Holze schwächeren Seite ausfährt, wovon dann eine Folge ist, daß dieses Stück am untern Ende eine geringere Dicke erhält, als es am oberen Theile, wo die Spaltung angefangen wurde, besitzt. Inzwischen muß man doch nach Beschaffenheit der Umstände und besonders, um so viel Spaltwaaren, wie möglich aus einem Stücke zu erhalten, zuweilen von dieser Regel abgehen, indem man z. B. das Sechszehntelstück EMN, statt es durch einen Spalt in der Mitte in

(682)
2 Theile zu spalten, durch 2 Spaltungen in 3 Theile MMM (also den ganzen Kloß in 48 Theile, statt in 32) zerlegt.

Drittens: Bey allen Spaltungen muß die vortheilhafteste Benutzung im Auge behalten und die von größeren Spaltwaaren übrig bleibenden Abfälle oder schwächeren Stücke, z. B. das Kernholz, können oft noch zu Weinpfahlen, Latten, Schienen, Pflöcken und andern schwächeren Spaltwaaren aufgearbeitet werden; was endlich auch von den Abfällen für letztere nicht mehr paßt, kann oft noch zu Verfertigung von Schleißen benutzt werden. Es sind dieses lange und dünne Späne, deren sich in manchen Gegenden die Landleute statt der Lichter und Lampen zur Erleuchtung der Zimmer bedienen. Man verfertigt sie am häufigsten aus Nadelholz, auch aus Buchen, Eschen, Erlen, Birken und anderm gut brennenden Laubholze. Es werden für diesen Zweck auch oft ganze, einige Fuß lange Klötze verwendet, die man nach der Richtung der Spiegelfasern in einige Zoll dicke Stücken spaltet, welche dann mit dem Messer nach der Richtung der Jahresringe weiter zertheilt werden, so daß jede Schleiße aus einem Jahresringe besteht. Was endlich von den bey der Verfertigung der Spaltwaaren erfolgenden Holzabgängen auch nicht einmal zu Schleißen taugt, wird als Brennholz benutzt.

§. 142. Wenn auf den jetzt entwickelten Principien die Spaltarbeit im Allgemeinen beruht, so sind die dabey anzuwendenden Manipulationen und Werkzeuge wieder zum Theil wesentlich verschieden, je nachdem A. stärkere Stämme und Klötze, oder B. Stangenhölzer, oder C. Ruthen gespalten werden, wie nach folgenden §§. gezeigt wird.

A. Das Spalten und Zurichten der rohen spaltigen Stamm- und Klotzhölzer.

Die nach der für die Spaltwaare erforderlichen Länge zugeschnittenen Stämme oder Klötze werden in der Regel zuerst in der Richtung des Durchmessers der Grundflächen, und also nach den Spiegelfasern oder Radien der Lange nach in 2 gleich große Hälften gespalten, was bey schwächeren und kürzeren Klötzen mit einem Beile oder besser nach Fig. 33. mit dem Spaltmesser k, welches man mittelst eines hölzernen Schlägels in den Kloß m eintreibt, vollführt wird.

Lange und starke Stämme und Klötze werden dagegen nach Fig. 32. auf folgende Art in 2 Hälften zertheilt: man stellt den Kloß a, falls er nicht über 4 — 5 Fuß lang ist, senkrecht auf. (Längere Klötze erhalten dagegen eine horizontale oder geneigte Lage.) Hierauf setzt man auf der oberen (oder kleineren) Grundflache des Klotzes, in der Linie seines Durchmessers, je nach der Dicke desselben, 2 bis 3 Aexte mit ihrer Schärfe auf und treibt sie mit hölzernen Schlägeln in das Holz ein, wodurch ein Spalt angefangen wird, welcher, wenn der Kloß nur eine geringe Länge hat, bey vollständigem Eintreiben der Aexte sich bis zur entgegengesetzten Grundfläche fortpflanzt und so den Kloß in 2 Hälften trennt. Ist dagegen der Stamm oder Kloß von beträchtlicher Länge, so werden, nachdem der Spalt durch die Aexte geöffnet ist, nun weiter in den Spalt c h 2 oder mehrere hölzerne oder eiserne Keile d, d, d eingetrieben. S. Fig. 32. Im Fall die Keile nicht hinreichend wirken, oder wenn etwa der

Spalt an seinem untern Ende von der geraden Richtung ab- und seitwärts ausfahren will, so schlägt man von der gerundeten Seitenfläche des Klotzes noch einen oder mehrere eiserne Keile oder Aexte e ein, so daß erforderlichen Falls der Spalt gerade gerichtet und die Trennung des Klotzes in zwey Hälften vollführt wird.

Die auf beschriebene Art gespaltenen Klotzhälften werden nun a) entweder sogleich eine jede zu Verfertigung eines Stücks von einer Spaltwaare verwendet, wie z. B. zu Backtrögen, Mulden, Schüsseln, wo dann nach F. 37. mit der Patrone der Umriß aufgetragen und das über demselben stehende Holz weggenommen wird; oder b) die Klotzhälften werden weiter in dünnere Stücken zerspalten und zwar nach 2 verschiedenen Methoden α) entweder durch Spaltungen, die mit dem Durchmesser parallel - oder β) in der Richtung der Strahlenwände (Maschen, Radien) geführt werden.

§. 143. Zu α) Im ersten Falle (des §. 142) (S. Fig. 39) wird der Klotz, parallel mit dem Durchmesser, in breterförmige breite Stücke zertheilt und zwar auf folgende Art. Jede Hälfte wird z. B. zuerst durch die Spaltung 2,2 wieder in 2 Theile und diese werden durch die Spaltungen 3,3 und 4,4 wiederum halbirt; so daß also jede Hälfte in 4, und der ganze Klotz in 8 parallele Stücken zerspalten wird. — Diese Art zu spalten wird z. B. angewendet, um Pflugbüchsen und andere breite, gespaltene Bretter oder Bohlen zu erhalten. Ferner, wenn die durch die Spaltung 1,2,3,4 erhaltenen breiten Stücke wieder weiter durch die Spalte 5,6,7, welche die Spalte 1,2,3,4 unter rechtem Winkel schneiden, zerlegt werden, so erhält man Spaltstücke mit quadratischen Grundflächen. Zu Weinpfählen und Böttchernägeln oder Zwecken wird der Klotz auf diese Weise zerlegt. Inzwischen ist diese Art zu spalten nur bey gröberen Spaltwaaren gebräuchlich, weil aus den oben §. 203. angeführten Ursachen die so gespaltenen Stücke nicht regelmäßig, sondern oft von ungleicher Dicke und unegalen, splittrigen Seitenflächen ausfallen, auch dem Werfen unterworfen, und nicht so biegsam und elastisch sind.

§. 144. Zu β) Die meisten Spaltwaaren werden nach der Richtung der Strahlenwände (Radien) aus den durch die erste Spaltung erfolgten Klotzhälften ausgespalten, weil sie auf diese Weise weit regelmäßiger, als im Wege α) nach §. 143. ausfallen. Eine solche Hälfte wird zuerst in der Richtung F E Fig. 36. in 2 gleiche Theile getheilt, wodurch also der ganze Klotz in Viertel zerlegt wird. S. auch Fig. 32. a b. Bey manchen Sorten von Spaltwaaren liefert nun schon ein solches Viertel das Material zu einem einzelnen Stücke, z. B. zu Wasserschöpfschaufeln, deßgleichen auch zu dem Holz-Parallelepipedum, aus welchem Schuster- und Buchbinderspäne gezogen werden. Fig. 44. ist ein solches Stück, 1,2,3,4 in den Viertel B C D abgebildet.

In den meisten Fällen müssen aber zu Erzeugung der Spaltwaaren diese Viertel weiter nach der Richtung der Radien gespalten werden, so daß nun aus einem Klotze 8, 16, 32 u. s. w. Theile entstehen.

§. 145. Ein jedes solches Achtel (oder anderes großes Stück)

(684)
wird nun entweder schon zu Verfertigung von einem Exemplare einer gewissen Spaltwaare verwendet, oder es wird zu diesem Behuf erst in noch dünnere Theile zerlegt. Diese 2 Fälle sollen jetzt besonders erläutert werden.

Im ersten Falle wird im Allgemeinen folgendermaßen verfahren. Da ein nach der Richtung der Radien ausgespaltenes $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ außer 2 Grundflächen, 2 platte unter einem Winkel zusammenstoßende Seitenflächen und eine von dem Umfang des Klotzes herstammende gerundete Seitenfläche und also eine der 3seitigen prismatischen Form sich nähernde Gestalt hat, wogegen das daraus herzustellende spaltige Nutzholz meist eine parallelepipedische Form erhalten muß, so hat der Arbeiter dieses durch zweckgemäße Hinwegspaltung des überflüssigen Holzes auf folgende Art auszuführen, wobey das Achtel EAB Fig. 36. zum Beyspiel dienen mag. Es wird hier zuerst durch die in der Richtung AB nach einer Chordenlinie vollführte Spaltung die gerundete Fläche hinweggenommen und so eine platte Seitenflache, die Randseite, hergestellt, wodurch das Achtelstück nun eine vollkommen 3seitige prismatische Form, wie Fig. 36. EAB erhält. (Hat das Achtel an dieser Seite einen dicken Splint oder anderes untaugliches Holz, so muß dieses zugleich mit hinweggenommen und zu diesem Zweck der Spalt wo möglich AB näher gegen das Centrum E zu gemacht werden.) Hierauf wird von der Seite AB, welche man die Rinden- oder Randseite nennt, das Maaß der Breite cpq der anzufertigenden Spaltwaare von p nach c und von q nach D aufgezeichnet und dann in der Richtung CD eine Spaltung ausgeführt, wodurch das Kernstück CDE abgespalten wird und die mit der Randseite parallele Kern- oder Binnenseite CD ausgebildet wird, so daß das in Bearbeitung genommene Achtelstück nun eine 4seitig-prismatische Form erhält.

Ehe jedoch obige Spaltungen ausgeführt werden, muß man vorher durch Messen oder Auflegung einer Patrone ausmitteln, ob das Achtel an der Stelle CD so dick ist, als die Dicke der Spaltwaare im Reinen beträgt, indem die Breite der Binnenseite mit der Dicke der letztern correspondiren muß; wäre an jener Stelle das Achtel nicht stark genug, so müßte wo möglich CD und auch pq weiter gegen die Randseite und auch eben so weit der Spalt AB gegen die Rinde zu angelegt werden, oder wo dieß nicht thunlich, das Stück zu einer anderen schwächeren Spaltwaare aufgearbeitet werden.

Wenn nun das durch obige Spaltungen in dem Umrisse ABCD in prismatischer 4seitiger Form hergestellte Achtelstück nach dem Zwecke der Spaltwaare in ein Parallelepipedum verwandelt werden muß, so werden noch die 2 Spaltungen Cp und Dq hierzu ausgeführt, wodurch 2 Seitenstücke CpA und DqB abgespalten werden, welche so wie das Kernstück CDE vielleicht noch zu Verfertigung schwächerer Spaltwaaren verwendet werden mögen.

§. 146. Im zweyten Falle (des §. 145), wenn nämlich das Achtel (oder ein anderes großes Spaltstück) eine solche Breite und Dicke hat, daß mehrere Stücke einer gewissen Spaltwaare daraus angefertigt werden können, so wird dasselbe weiter zerlegt und zwar auf verschiedene Art,

je nachdem das Achtel a) nur seiner Dicke nach (an der Binnenseite gemessen) oder b) zugleich auch seiner Breite nach (von der Randseite nach dem Kern gemessen) mehrere Stücke jener Spaltwaare in sich faßt*).

Zu a) Wenn das Achtel nur das Maß von der Dicke der Spaltwaare mehrmals enthält, so wird das weitere Zerlegen desselben in 2, 3, 4 oder mehrere Spaltstücke unter verschiedenen in Fig. 40 dargestellten Modificationen ausgeführt. Diese Figur stellt (im Durchschnitte, auf der Grundfläche) eine Klotzhälfte vor, welche in 4 Theile oder 4 Achtel (vom ganzen Klotze) zerfällt ist. Diese 4 Achtel sind in der Figur 1a2, 2a4, 4a6 und 6a8, und jedes Achtel soll nun z. B. in zwey Spaltstücke ausgespalten werden. Dieser Zweck kann durch folgende 3 verschiedene Arten zu spalten erreicht werden.

Erste Spaltungsart. Zur Erläuterung derselben soll das Achtel 1a2 dienen**). Dieses Achtel wird nämlich zuerst durch die Spaltung a1 in zwey gleiche Theile (d. i. Sechszehntheile des ganzen Klotzes) zerlegt. Diese 2 Theile sind in der Fig. 1a1 und 1a2. Aus jedem dieser Theile, z. B. aus 1a1 wird nun ein parallelepipedisches Spaltstück bcmn zu einem Exemplare einer gewissen Spaltwaare hergestellt; dadurch, daß z. B. an dem Sechszehntheil 1a1 durch die Spaltung bc das Kernstück bac und die 2 Seitenstücke 1bm und nc1 weggespalten werden. Da diese drey Abfallstücke nur schwach sind, so haben sie zu Anfertigung anderer Spaltwaaren meist geringen Werth. Nach der zweyten und dritten Spaltungsweise erhält man dagegen stärkere und zu anderen Spaltwaaren tauglichere Abfallstücke.

Zweite Spaltungsart. Diese soll an dem zweyten Achtel Fig. 40 erklärt werden. Auf der Grundfläche des Achtels 2a4 wird zuerst gegen die Binnenseite der zwey Spaltstücke, die es enthält, die Spaltung df vollführt, wodurch das Kernstück daf abgespalten wird, das beynahe noch einmal so stark, als bac oder das Kernstück von dem $\frac{1}{16}$ Theile nach der ersten Spaltungsart ist und daher viel vortheilhafter zu Verfertigung anderer Spaltwaaren noch zu benutzen ist. Das übrigbleibende Achtelstück 2df4 kann nun nach der Linie e3 in 2 Stücke 2de3 und 3ef4 (oder Sechzehntheile des Ganzen) gespalten werden, welche 2 Stücke man hierauf in die Parallelepipeda odep und qefr verwandelt, indem man an den 2 breiten Seiten jedes Stücks ein dünnes Prisma (z. B. an den 16Theil 2de3 die Seitenstücke 2do und pe3) und an der Binnenseite ein kleines Stück (z. B. de) wegspaltet. — Zuweilen wird mit Unterlassung der Spaltung e3 die Trennung obiger zwey Stücke durch die 2 Spaltungen pe und qe bewirkt, wodurch man ein beträchtlich größeres Nebenstück peq erhält.

Dritte Spaltungsart. Diese gewährt den Vortheil,

---

*) Was in nachfolgenden Erläuterungen über die Spaltung des Achtels beyspielsweise gesagt ist, gilt übrigens auch von Sechzehn- und Zweyunddreyßigtheilen und allen stärkeren Spaltstücken, wenn sie in mehrere Theile zerlegt werden. Die feineren Zerspaltungen sind §. 147. erläutert.

**) Das, was hier von dem Spalten der Achtels 1a2 beyspielsweise gelehrt wird, gilt übrigens von allen Achteln des ganzen Klotzes.

(686)

daß man noch stärkere Nebenstücke gewinnt, als nach der zweyten Spaltungsweise, zur Erläuterung mag das Achtel 4 a 6 dienen. Es wird nämlich von diesem Achtel zuerst durch den Spalt f h an der Binnenseite das Kernstück f a h weggenommen, welches beyläufig eben so groß ist, als das Kernstück d a f bey der zweyten Spaltungsart. Alsdann wird die Breite der Spaltwaare von der Binnenseite gegen die Randkante aufgetragen und die Spaltung 4, 6 ausgeführt. Hierauf nimmt man noch durch die Spaltungen f s und h t 2 starke prismatische zu andern schwächeren Spaltwaaren taugliche Seitenstücke t h 6 und s f 4 weg, und erhält so das Parallelepipedum s f h t, welches nun endlich durch den Spalt, zuweilen auch durch einen Sägeschnitt in der Richtung 5 g in 2 Theile zerfällt wird, von denen ein jeder zu einem Exemplare der Spaltwaare weiter bearbeitet werden kann. Obgleich bey der dritten Spaltungsmethode beträchtlich stärkere und nutzbarere Seitenstücke und Kernstücke abfallen, als nach der ersten und zum Theil auch nach der zweyten Methode des Spaltens der Fall war, so wird dieser Vortheil doch zum Theil wieder durch den Umstand geschwächt, daß die nach der dritten Methode erhaltenen Spaltwaaren s f g 5 und h t g 5 nicht ganz so gut sind, als b c m n nach der ersten Methode, und auch die nach der zweyten Methode erhaltenen Spaltwaaren, indem die Spaltstücke s f g 5 und h t g 5, weil sie nicht ganz in der Richtung der Radien ausgespalten wurden, sich leichter werfen und sich auch nicht so gut biegen lassen; daher man die dritte Methode nur bey stärkeren Spaltwaaren, nicht aber bey dünnen und noch weniger bey Randhölzern in Anwendung bringt. Die nach vorbeschriebenen 3 Spaltungsmethoden ausgespaltenen Sechszehntelstücke können übrigens auf den nämlichen verschiedenen Wegen weiter noch in Zweyunddreyßigstel, Vierundsechzigstel u. s. w. zerlegt werden.

Um obige Beschreibung der Methoden, wie die Achtel und andere starke Stücke nach der Richtung der Radien zerlegt und die so erhaltenen Spaltstücke weiter bearbeitet werden, noch mehr zu versinnlichen, sind noch die Fig. 41 und 42. beygefügt, in welchen die Resultate der Zurichtung des Sechszehnthels a l 1 Fig. 40 perspectivisch sich darstellen. Fig. 41 stellt dieses Sechszehntel vor, nachdem das Randstück l m n 1 durch die Spaltung l 1 abgesondert und dadurch die Randseite des Sechszehntels eben hergestellt ist, und ebenso durch die Spaltung b c das Kernstück b c a, v w x weggespalten und dadurch die ebene Binnenseite b c v w des Sechszehntels gebildet ist und somit das Sechszehntel in ein vierseitiges Prisma l 1 b c u v w verwandelt worden. Wie nun dieses Prisma durch Hinwegspalten des Seitenholzes l b m und n c i in ein Parallelepipedum m n b c, y z x (welches das spaltige Nutzholzstück in reinerer Form ist) umgebildet worden, stellt die Fig. 42. perspectivisch dar, auf der anderen Seite des Stücks ist angedeutet, wie, wenn dasselbe z. B. zu Blasebalgwänden weiter verarbeitet werden soll, der Umriß der letzteren mit Hülfe einer Patrone aufgetragen wird, und dieses Stück dann weiter (z. B. in den Linien 1, 2, 3) durch Spalte oder mit der Säge in mehrere Blasebalgstücke zerlegt werden kann. Es ist hier zwar nur diese Zerlegung als Bey=

spiel angedeutet; nach Maßgabe der Dicke des Stücks können aber noch mehrere Zerlegungen Statt finden.

§. 147. Zu b) Im andern Fall, wo nach §. 146. die fertige Spaltwaare nicht bloß ihrer Dicke, sondern auch der Breite nach, mehrmals in dem rohen Achtel=, 16Theil u. s. w. enthalten ist, wird das weitere Zerlegen folgendermaßen nach Fig. 35. und 44. ausgeführt.

Erstes Beyspiel. Zu Fig. 44. ist eine Klotzhälfte dargestellt und AEC ein Achtel, woraus z. B. Weinpfähle gespalten werden sollen. Nachdem zuerst die Rundung AHE weggespalten ist, spaltet man in der Linie FG, wodurch das Stück AEFC erhalten wird, was durch die zwey Spaltungen IK, !IK in 3 Pfähle zerlegt wird, die großentheils aus Splint bestehen; weiter bekommt man durch die Spaltung LM ein Stück GFLM, welches in ON gespalten, 2 Pfähle von gutem Holze liefert. Das Uebrige des Achtels wird nun noch nach der Linie PQ zerlegt, wodurch man den 3eckigen Pfahl PQC aus Kernholz erhält und das Stück LMPQ, welches nach der Linie RS zertheilt, 2 dünnere Weinpfahle abgiebt.

Zweytes Beyspiel. Fig. 38. ist ein Achtel, woraus z. B. Schindeln oder auch Dachlatten gespalten werden sollen, und in welchen von b bis f die Breite einer Schindel 3 mal enthalten ist. Nach Hinwegspaltung des Randholzes, so wie des Kernholzes ffe, was nicht so gut zu jenem Zwecke taugt und daher zu andern Spaltwaaren benutzt wird, wird das Prisma bdff durch die 2 Spaltungen ac und ee in 3 Stücke zerlegt, welche nun folgendergestalt weiter nach der Richtung der Radien in Schindeln zerspalten werden, z. B. das Stück abcd wird erst in der Richtung 1, 1 in 2 Theile getrennt. Jede Hälfte wird dann in der Linie 2, 2, 2, 2 wieder in 2 Theile, und jeder von dieser letztern abermals nach 3,3 und 4,4, wodurch 8 Stücke erfolgen, die, wenn sie nochmals ein jedes in seiner Mitte gespalten wird;, 16 Schindeln liefern. Auf ähnliche Art werden dann auch die Spaltstücke acee und eeff zu Schindeln ausgespalten.

Von Klötzen, aus deren Achteln oder Sechszehntheilen u. s. w. eine Spaltwaare der Breite nach 2 oder 3 mal gespalten werden kann, haben die Spalter den Ausdruck: „daß solche Klötze Doppel= oder 3fach Holz geben.“

§. 148. In vorstehenden §§. 145. bis 147. sind die verschiedenen Methoden, nach welchen die in der Richtung der Radien aus den Klötzen ausgespaltenen Achtel u. s. w. in kleinere Theile und Spaltstücke zerlegt und die Spaltstücke weiter in parallelepipedische Formen zugerichtet werden, im Allgemeinen dargestellt; jetzt sollen nun die hierzu in Anwendung gesetzten Manipulationen in praktischer Hinsicht noch näher beschrieben und erläutert werden.

Die in obigen §§. erwähnten feineren Zerlegungen oder Zerspaltungen werden meistens vermittelst der oben §. 137. beschriebenen und Fig. 34. und Fig. 35. A, B, C abgebildeten Spaltmesser im Allgemeinen auf folgende Art ausgeführt. Der Arbeiter stellt zuerst das zu spaltende Stück zwischen der §. 138.

(688)
beschriebenen Gabel Fig. 28. fast ganz gerade, jedoch so auf, daß es an den Arm C anlehnt, hierauf wird die Schneide des Messers P in der Richtung auf das Hirnende des Holzstücks aufgesetzt, wie dasselbe spalten soll und mit dem Schlägel auf den Rücken des Messers P geschlagen. Ist so nun der Spalt einmal angefangen, so legt der Arbeiter das Holzstück in die Stellung K L. Das eine Ende des Holzstücks kommt nämlich unter den Arm A B, das entgegengesetzte Ende aber über den Arm C B. In den weiter aufgerissenen Spalt wird ein Keil Q eingetrieben und nachher das Messer M ferner fortgerückt, und so wie es tiefer in das Holz eindringt, auch der Keil nachgetrieben. Das Erweitern und Fortsetzen des Spaltes mittelst des Spaltmessers geschieht, indem der Arbeiter das Heft des Spaltmessers abwechselnd auf- und niederwärts drückt, wodurch abwechselnd die Schärfe und der Rücken der Klinge an die eine oder andere Hälfte des in Spaltung begriffenen Stücks angedrückt und so das Fortsetzen des Spaltes veranlaßt wird. Inzwischen ist der Erfolg in Absicht des Aufspaltens nicht ganz der nämliche, wenn der Heft auf- oder niederwärts gedrückt wird. Wird der Heft in der Richtung gegen den Boden zu niederwärts gedrückt, so drückt die zwischen dem Spalte befindliche Klinge mit ihrem Rücken gegen die untere gespaltene Hälfte R, ihre Scharfe dagegen gegen die obere gespaltene Hälfte. Da nun die Klinge des Spaltmessers ziemlich breit ist, so greift der Rücken desselben die untere Spalthalfte auf einer höheren Stelle an, als die Schärfe des Messers an der oberen Spalthälfte thut, dadurch wirkt natürlich, nach den Gesetzen des Hebels, die Kraft des Arbeiters stärker auf die untere Spalthälfte. Diese wird stärker gebogen und der Spalt neigt sich nun etwas von der Mitte ab gegen die untere Hälfte des Spaltstücks hin. Wird hierauf das Heft des Spaltmessers aufwärts gebogen, so ist die Wirkung gerade umgekehrt und der Spalt fährt wieder nach der obern Seite zu. Drückt der Arbeiter beständig abwechselnd und mit gleicher Kraft den Stiel des Messers auf- und niederwärts und sind in der Structur des Holzes keine Unregelmäßigkeiten vorhanden, so wird der Spalt nach keiner Seite merklich ausfahren; dieß wird aber geschehen, wenn er z. B. aufwärts stärker und öfter drückt, als unterwärts. Auch fährt der Spalt dann leicht aus, wenn die Holzfibern einen krummen Wuchs haben, oder wenn ein Holzstück in 2, an Dicke beträchtlich ungleiche Theile oder Hälften zerspalten wird; denn die schwächste Hälfte erleidet dann eine stärkere Biegung vom Druck des Spaltmessers, in Folge dessen der Spalt nach derselben hin weiter ausfährt, als es regelmäßig seyn sollte. — Im Fall der Spalt aus einer oder der andern Ursache nach einer Seite hin unregelmäßig ausfährt, so muß ihn der Arbeiter wieder gerade richten, welches dadurch geschieht, daß die Schärfe des Messers nach der entgegengesetzten Seite in das Holz eingetrieben, daselbst ein Span losgemacht und das Messer hierauf weiter in gerader Richtung fortgeführt wird. — Auf ahnliche Art, wie oben beschrieben, ist auch das Verfahren beym Spalten mit den deutschen Spaltklingen und mit Beilen, nur daß die Arbeit mit diesen Werkzeugen

minder leicht und regelmäßig von Statten geht, als mit dem französischen Spaltmesser*).

§. 149. Die nach obbeschriebenen Methoden aus den Klötzen und ihren Vierteln, Achteln, Sechszehnteln, Zweyunddreyßigsteln, Vierundsechzigsteln u. s. w. ausgespaltenen, zu Verfertigung von Spaltwaaren bestimmten rohen Stücke haben noch zum Theil rauhe und ungleiche Flächen und stellenweise noch überflüssiges Holz; sie müssen daher weiter regelmäßig glatt und zu den meisten Spaltwaaren in parallelepipedische Formen im Reinen zugerichtet werden. Wenn nach der Richtung der Radien (Strahlenwände) gespalten wird, so haben die Spaltstücke die Form eines 3seitigen Prisma, welches nach §. 145. in ein Parallelepipedum durch Wegnehmung des Kern- und Randholzes und der 2 Seitenstücke verwandelt wird. Wenn zu Erreichung dieses Zwecks viel Holz in ganzen Stücken wegzunehmen ist, so geschieht dieß durch Abspaltung mittelst des Spaltmessers; wenn dagegen nur dünnere Späne wegzunehmen sind, wird das große Messer, oder das Beil, oder das Schnitzmesser angewendet, wobey der Arbeiter das Stück entweder mit der linken Hand hält, während er es mit der rechten zuhaut, oder er spannt dasselbe in einen Haublock oder Zwinge, z. B. Fig. 54., oder in die Schnitzbank, Fig. 53., ein. Letzteres geschieht vorzüglich bey der Bearbeitung des Stücks mit dem Schnitzmesser, weil dieses mit beiden Händen gehandhabt werden muß.

Ein großer Theil der spaltigen Nutzhölzer kommt in parallelepipedischer Form, die ihnen durch obige Werkzeuge gegeben wird, in Handel, dahin gehören z. B. Böttcherstäbe und andere breterförmige Holzwaaren.

Andern spaltigen Nutzhölzern giebt man, nachdem sie in parallelepipedische Form zugerichtet worden, noch anderweite Gestaltungen (als zu Felgen, Blasebalgwänden, Kummethölzern). Man legt zu diesem Zweck ein fertiges Stück oder eine ihm ähnliche Patrone auf eine breite Seite des noch 4seitigen Nutzholzstücks, zeichnet nach jener mit Röthel oder Kreide den Umriß auf und nimmt dann das über dem Umrisse stehende überflüssige Holz nach Umständen mit Säge, Beil, Krummhaue oder Schnitzmesser hinweg. Zu manchen Schnitzwaaren, z. B. Schaufeln, Mulden, muß man an den Hölzern Vertiefungen und Aushöhlungen ausarbeiten, was mit Krummhauen, Hohldächseln, zuweilen auch mit Hohlbohrern vollführt wird.

Manche Spaltwaaren werden in die Runde gebogen, z. B. Ränder, Reife, zu welchem Zweck man besondere Vorrichtungen hat, die bey Darstellung der Verfertigung dieser Waaren §. 187. u. f. näher beschrieben werden.

Die mit obigen Werkzeugen fertig gemachten spaltigen Nutzhölzer werden nun zum Trocknen meistens einzeln oder auch in Kreuzstößen auf einander geschichtet hingestellt, am besten an luftigen, schattigen Orten. Solche Hölzer, bey denen ein Krummziehen oder Werfen zu besorgen ist, spannt man während des Trocknens in eine Zwinge, Fig. 54., oder Presse ein, oder man

*) Cradell hat eine Maschine erfunden, wodurch mittelst Wasser und anderer Elementarkräfte Latten, Reife und andere Spaltwaaren verfertigt werden. S. Dinglers polytechnisches Journal 36. B. S. 464.

(690)

bindet sie gleich, so wie sie fertig geworden, mit mehreren Bändern oder Wieden fest in Bündel zusammen, wie z. B. bey Weinpfählen geschieht.

Viele spaltige Nutzhölzer, besonders Schnitzwaaren, z. B. Schaufeln, Waschbläuel, Inseltständer, hölzerne Schuhe, Tragsättel, Kummte, werden beräuchert, um das Holz härter und fester zu machen und gegen Wurmfraß und Risse besser zu bewahren.

Man richtet für diesen Zweck passende Gerüste auf, über welche die zu räuchernden Holzwaaren regelmäßig über dem Schmauchfeuer aufgeschichtet werden können. Diese Gerüste bestehen z. B. aus parallelen, etwa ½ bis 1 Fuß von einander entfernten Stangen oder Latten, welche an beiden Enden auf Querhölzern befestigt sind. Dieses Lattengerüste wird entweder auf 18—20 Zoll hohe, in den Erdboden eingeschlagene Pfähle horizontal gelegt oder an eine Mauer oder dicken Klotz in geneigter Richtung angelehnt. Zur Beräucherung legt man nun die Spaltwaaren auf das Gerüste dergestalt auf, daß die zu beräuchernde Oberfläche unterwärts gegen das Schmauchfeuer, welches unter dem Lattengerüste auf dem Erdboden mit feuchten Spänen angezündet wird, zu liegen kommt. Wenn die zuerst aufgelegten Stücke auf ihrer untern Fläche gehörig angeräuchert sind, werden sie umgewendet, damit die oben gelegene Seite ebenfalls gehörig vom Rauche durchdrungen werde. Manche Sorten werden jedoch nur auf einer Seite angeräuchert, z. B. Schüsseln. Man nimmt das Räuchern gewöhnlich zur Nachtzeit vor, um das Feuer besser zu beobachten, damit es nicht zu stark werde, in welchem Falle die Waare leicht verbrennt oder zu schwarz beräuchert wird, was man nicht gern hat, indem man nur dem Holze eine braune Farbe zu geben beabsichtigt.

§. 150. B. Das Spalten und Zurichten der spaltigen Stangennutzhölzer weicht von den bey Klotz- und Stammhölzern angewendeten Verfahrungsarten zum Theil ab. Aus den spaltigen Stangenhölzern werden vorzüglich Reife, dann auch Dach- und andere Latten und Nutzhölzer ausgespalten, und zwar folgendermaßen. Soll eine Stange nur einmal nach dem Durchmesser der Länge herunter in 2 Theile gespalten werden, so geschieht es bey stärkeren Stangen mit dem Beile oder dem Spaltmesser, am häufigsten aber mit einer Querart, Fig. 52 K (§. 199). Es wird zuerst an der einen Grundfläche der Stange der Spalt c durch Einhauen mit der Querart K angefangen und dann, indem man das Blatt der Art von der Seite zwischen die 2 Spalthälften bringt und diese durch Drehen des Stiels (wie beym Spaltmesser geschieht; s. §. 210.) erweitert und fortgesetzt, wobey man Sorge trägt, daß der Spalt beständig in gerader Richtung fortgehe. Will der Spalt nach einer Seite zu von der geraden Richtung abweichen, so haut man an der entgegengesetzten Spalthälfte am Endpuncte und im Winkel des Spaltes so weit in das Holz ein, als erforderlich ist, um die gerade Richtung wieder herzustellen, und fährt so fort, bis die Stange der ganzen Länge nach in 2 Hälften getheilt ist. Um während des Spaltens den Spalt offen zu halten und dadurch die Manipulation mit der Querart zu erleichtern, schiebt man den oberen Theil des geöffneten Spaltes gegen einen auf

dem Arbeitsgestelle, Fig. 52., fest stehenden Pflock T, so daß dieser zwischen die beiden Spalthälften des Stangenholzes zu stehen kommt. Auf ähnliche Art werden denn auch die schwächeren Stangen mittelst der Heppe, Fig. 4., in 2 Hälften gespalten.

Etwas anders ist das Verfahren, wenn eine Stange in mehr als 2 Stücke gespalten werden soll. Soll sie in 3 Theile getrennt werden, so wird sie entweder nach Fig. 47. durch den Spalt ab auf ⅓ ihres Durchmessers halbirt, worauf dann die größere Hälfte wieder durch den Spalt cd in zwey Theile gespalten wird; oder man kann auch die Stange nach Fig. 48. in der Richtung der Radien mittelst der Heppe u. s. w. an dem einen Ende durch die Spaltungen ab, ac und ad in 3 Theile anspalten, worauf die geöffneten Spalten mit dem Dreyklöber (s. Fig. 49. und §. 137.) erweitert wird, indem man denselben nach dem noch ungespaltenen Theil der Stange kräftig herunter treibt, wodurch dieselbe in 3 gleichförmige Theile zerspaltet. Inzwischen können mittelst des Dreyklöbers nur schwächere Stangen in 3 Theile zertheilt werden, bey stärkeren muß die erste Verfahrungsart angewendet werden.

Um eine Stange in 4 Stücke zu spalten, wird sie erst nach Fig. 45. im Durchmesser ab in 2 Hälften und sodann durch die Spaltung cd jede Hälfte wieder in 2 gleiche Theile gespalten. Bey schwächern Stangen wird das eine Ende bloß angespalten und die Spaltung mittelst eines Vierklöbers vollendet; ganz auf die Art, wie dieß mit dem Dreyklöber vollführt wird. Um 5 Stücke aus einer Stange zu spalten, Fig. 46., theilt man sie zuerst durch die Spaltung ab in 2 ungleiche Hälften, von denen die eine durch den Spalt cd in 2, die andere, die durch die 2 Spalten de und df in 3 Theile weiter gespalten wird, oder man spaltet auch nach der Richtung der Radien in 5 Theile. Die aus den Stangen gespaltenen Stücke werden nun weiter zu der Spaltwaare, wozu sie bestimmt sind, im Reinen aufgearbeitet, indem vorerst von den aus 3, 4 oder 5 mal getheilten Stangen erhaltenen Schienen oder Reifstücken das Kernholz abgespalten wird (was zuweilen bey starken Stangen zu Weinpfählen gebraucht werden kann), worauf man dieselben im Holze mit Schnitzmessern u. s. w. glatt bearbeitet, worüber §. 169. ausführlich gehandelt wird.

C. Das Spalten der Ruthenhölzer.

§. 151. Die feinsten Aufspaltungen der Hölzer kommen bey den Ruthen, z. B. bey Korb- und Siebmacherarbeiten und verschiedenen anderen Flechtwerken vor, welche als feinere Holzverarbeitungen weniger unmittelbar in den Bereich der Forsttechnologie gehören, inzwischen soll weiter unten §. 194 u. f. über diesen Gegenstand das Wissenswertheste angeführt werden.

§. 152. Die Zugutmachung der spaltigen Nutzhölzer ist ein sehr wichtiger Gegenstand der Forsttechnologie und der Forstwirthschaft, die letztere kann daraus wesentliche Vortheile ziehen, da die spaltigen Nutzhölzer meist zu beträchtlich hohen Preisen abgesetzt werden und in Gebirgsgegenden, wo die Abfuhr großer Bauholz- und Sägeblöcke oft schwierig oder unthunlich ist, die Benutzung des Holzes zu leicht transportabeln Spaltwaaren vor anderen Verwendungen desselben zu den vortheilhaf-

(692)

testen gehört, besonders wenn nur solche Stämme zu spaltigen Nutzhölzern verwendet werden, die als Bau- und Werkholz nicht vortheilhaft zu benutzen sind, wogegen Stämme, die zu Bauholz taugen, wohl meistens vortheilhafter für diesen Zweck, als zu spaltigen Nutzhölzern verwendet werden, weil bey der Aufarbeitung zu Spaltwaaren ein großer Abgang von untauglichem Holze und Spanen ist, der wohl im Durchschnitt auf $\frac{1}{3}$ der Holzmasse der Stämme anzuschlagen wäre; inzwischen ist auch beym Zuhauen von Bauholzstämmen nach Umständen der Holzverlust sehr bedeutend.

Noch mögen wohl die Vorzüge einer Beachtung werth seyn, welche gespaltene Stücke vor ähnlichen mit der Säge geschnittenen oder aus ganzem Holze genommenen bey der Anwendung bewähren.

Gespaltene Stücke haben vor denen mit der Säge geschnittenen folgende wichtige Vorzüge: 1) sind sie fester, zäher, elastischer und überhaupt haltbarer, weil der Spalt der Richtung der Längenfasern des Holzes folgt, wogegen die Säge diese häufig zerschneidet; daher mit der Säge zugeschnittene Arbeiten viel leichter brechen. 2) Werfen sich gespaltene Stücke, besonders wenn sie nach der Richtung der Spiegelfasern gespalten sind, viel weniger. 3) Geht im Allgemeinen die Operation des Spaltens viel schneller von Statten, als das Sägen. Außerdem führt man 4) noch als einen Vortheil an, daß beym Spalten weniger Holzverlust sey. In einzelnen Fällen ist dieß wohl wahr, aber in andern nicht so; denn wenn gewisse mit der Säge zugerichtete Waaren durchs Spalten zu Stande gebracht werden sollten, so würde letzteres einen noch beträchtlicheren Holzverlust veranlassen.

Die gespaltene Waare hat vor der aus rundem, ganzem Holze verfertigten den Vorzug, 1) daß sie nicht so leicht und nicht so starke Risse beym Austrocknen bekommt und sich viel weniger wirft; 2) da das ältere, reifere, noch gesunde Holz fast immer härter, fester und dauerhafter ist, als jüngeres, so müssen auch die aus dem passenden Holze angefertigten Spaltwaaren diesen Vorzug in vielen Fällen bewähren. — Uebrigens sind diese Vorzüge des gespaltenen Holzes nur relativ, zu vielen Zwecken würde es nicht so wie ganzes Holz herzustellen seyn.

§. 153. **Die spaltigen Nutzhölzer** (deren Zugutmachung und Zurichtung meistens von Waldbewohnern ausgeführt wird und ihnen vielfache Gelegenheit zu Erwerb gewährt) lassen sich zweckmäßig nach folgenden Classen eintheilen:

I. Gespaltene Bauhölzer.
II. Spaltige Nutzhölzer für Wagner (Stellmacher).
III. Gespaltene Böttcher- oder Küferhölzer.
IV. Gespaltene Hölzer für Tischler, musikalische Instrumentmacher, Glaser.
V. Gespaltene Hölzer für Drechsler.
VI. Gespaltene Hölzer für Schnitzwaaren.
VII. Randhölzer zu Sieben, Schachteln u. s. w.
VIII. Gespaltene und gezogene Späne.
IX. Gespaltene und gezogene Schienen zu Flechtwerk u. s. w.

In nachfolgenden §§. sollen die spaltigen Nutzhölzer nach dieser Classificirung abgehandelt werden.

I. Gespaltene Bauhölzer.

§. 154. Zum Land-, Wasser-, Weg- und Schiff-, Mühlen- und Maschienenbau werden mancherley Sorten von gespaltenen Hölzern gebraucht, worunter vorzüglich folgende bemerkt zu werden verdienen:

1) Dachschindeln. Es sind 18 — 24 Zoll lange, 3 — 5 Zoll breite und $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll dicke gespaltene Breter, welche an der einen Längenkante eine $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Zoll breite und $\frac{1}{2}$ Zoll und drüber tiefe Nuth, an der entgegengesetzten Kante aber eine $\frac{3}{4}$ Zoll breite keilförmige Zuschärfung haben. Man bedient sich derselben zur Bedeckung der Dächer, indem die Zuschärfung der einen Schindel in die Nuth der zunächst liegenden eingefugt, und die so reihenweise an- und über einander geordneten Schindeln mit Schindelnägeln angenagelt werden.

Am häufigsten werden die Schindeln aus Nadelholz angefertigt, zuweilen auch aus Aspenholz; am dauerhaftesten sind die aus Eichen- und Lerchenholz, die wohl 50 Jahre aushalten, während die aus Kiefernholz kaum halb so lange und die von Fichten- und Tannenholz noch weniger dauern. Die Klötze zum Ausspalten der Schindeln müssen im Allgemeinen ein vorzüglich reines, fehlerfreyes, gesundes, feinjähriges, gerad- und leichtspaltiges Holz haben. Wenn die Holzfibern einen gedrehten, schraubenförmigen Wuchs besitzen, so erhält man Schindeln, die sich leicht krumm ziehen und Regen und Schnee hindurch lassen. Wimmeriges Holz zasert zu sehr, ästiges Holz, deßgl. schwammiges, poröses und anbrüchiges, muß vermieden werden; auch zu harziges oder harzgalliges Holz taugt nicht, indem das Harz durch die Sonnenhitze leicht flüssig wird und dann Löcher und Spalten in den Schindeln entstehen. Bey Nadelholz wählt man zu den Schindelklötzen gern die untern Stammenden der Bäume, weil hier das Holz meistens am dichtesten, festesten und gradspaltigsten ist. Holz, im Winter gehauen, soll dauerhaftere Schindeln geben, als das in der Saftzeit gehauene. Die Länge der Schindelklötze richtet sich nach der Schindellänge, ihr Durchmesser kann 1 — 3 Fuß betragen. Diese Klötze spaltet man, nach der Richtung der Spiegelfasern, mit Keilen, Spaltmessern und Beilen in Hälften, Viertel, Achtel, 16-, 32Theile u. s. w. und diese weiter nach §. 209. und Fig. 38. in Stücke, welche die ungefähre Dicke und Breite der anzufertigenden Schindeln haben. Jedes Stück wird hierauf glatt behauen und mit dem Schnitzmesser beschnitten, indem man zugleich an der einen Seite die erforderliche keilförmige Zuschärfung ausarbeitet. Die Nuth an der entgegengesetzten Seitenkante wird mit dem Schindeleisen Fig. 43. eingeschnitten. Dieses Werkzeug besteht aus einer, ungefähr 1 Fuß langen, $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll breiten und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien dicken eisernen Klinge, welche an ihren beiden Enden der Breite nach eine hakenförmige Umbiegung hat, die an den Kanten gut geschärft ist. In der Mitte der Klinge ist ein vierkantiges Loch, in welches ein hölzerner 1 Fuß langer Heft eingepaßt wird, so daß das ganze Werkzeug ungefähr das Ansehen eines großen lateinischen T hat. Es wird auf folgende Art gehandhabt. Nachdem der Schindelmacher eine Anzahl Schindeln in einer Klemme Fig. 64. in horizontaler Lage neben einander fest einge-

(694)
spannt hat, so daß die Randkanten, in welche die Nuthen eingeschnitten werden sollen, nach oben zu befindlich sind, so schneidet er nun in eine Schindel nach der andern, mittelst der geschärften hakenförmigen Umbiegungen des Schindeleisens die Nuth nach und nach bis zu der erforderlichen Tiefe ein, indem er bald den einen bald den andern schneidenden Haken des Schindeleisens anwendet.

Die fertigen Schindeln werden einige Zeit zum gehörigen Austrocknen in Schatten gestellt und dann schock- oder hundertweise in Bündel mit einer Wiede gebunden in Handel gebracht. Ueber Schindelschneidemaschinen s. §. 223.

2) Die Schleißen oder Splissen, welche in manchen Gegenden, z. B. im Schwarzwalde, Thüringerwalde u. s. w. statt der Schindeln zum Dachdecken dienen, sind 3 Fuß lange, 4 — 5 Zoll breite und ½ Zoll dicke, gespaltene Bretchen, ohne Nuth und Zuschärfung. Sie werden aus ähnlichem Holze wie die Schindeln gespalten. Dahin gehören auch die aus Eichenholz, in Form der sogenannten Ochsenzungenziegeln angefertigten Dachschindeln, welche etwa 1 Fuß lang, ½ Fuß breit und ½ Zoll dick gemacht werden und wie bey einem doppelten Ziegeldache reihenweise auf und übereinander gelegt und auf die Sparren aufgenagelt werden.

3) Die Dachspäne, welche bey Eindeckung der Ziegeldächer mit Ochsenzungenziegeln unter die Fugen je zwey an einander stoßender Ziegeln gelegt werden, bestehen aus 12 — 14 Zoll langen, 2 — 2½ Zoll breiten und 1 — 2 Linien dicken Bretchen oder Spänen. Man richtet sie zu aus kiefernen, tannenen oder fichtenen Klötzen, die zuerst mit dem Beile und Spaltmesser in 4tel, 8tel, 16tel gespalten werden. Die erforderlichen weiteren feineren Zertheilungen in den angemessenen Dimensionen werden dann nach Fig. 38, theils mit einer dünnen Spaltklinge Fig. 35, theils mit einem gewöhnlichen starken Messer vollführt. Die Dachspäne werden, nachdem sie hinreichend ausgetrocknet sind, zu Hunderten u. s. w. in Bündel zusammengebunden und so in den Handel gebracht.

§. 155. 4) Dachlatten, d. h. lange Hölzer, welche man quer über die Balken nagelt, um darauf die Deckungsmaterialien (Ziegeln, Schiefer, Schindeln, Rohr, Stroh) zu legen und zu befestigen. Sie werden theils mit der Säge geschnitten, theils auch gespalten. Von letzteren verfertigt man wieder 2 verschiedene Sorten: Halbrunde und vierkantige Dachlatten.

Die halbrunden Dachlatten werden gemeiniglich aus 18 — 24 Fuß langen, am obern Durchmesser 3 — 4 Zoll starken, ganz schlanken, geraden Stangen der Nadelhölzer auf die §. 212. beschriebene Art in 2 Hälften gespalten, die Rinde abgeschält und die Spaltflächen mit Beil und Schnitzmesser glatt bearbeitet. Man bedient sich dieser Dachlatten vorzüglich zur Belattung der Stroh- und Rohrdächer, indem die Stroh- und Rohrbündel mit Bindweiden an dieselben angebunden werden. Außerdem gebraucht man diese Latten auch noch zu anderen Bauzwecken, z. B. zu Spalieren, Gartenwänden u. s. w.

Die vierkantigen gespaltenen Latten sind zur Belattung der Schiefer- und Ziegeldächer in Frankreich und hier und da auch in Deutschland im Gebrauche. Man nimmt dazu

4 — 6 Fuß lange und 9 Zoll und drüber dicke Klötze von gesunden, geradspaltigen Eichen= und andern Holzarten, welche nach Wegnehmung des Splintes in der Richtung der Radien, in Achtel und diese weiter nach Fig. 38. zu mehreren Latten ausgespalten werden, die man dann mit dem großen Messer oder mit Schnitzmessern glatt und regelmäßig bearbeitet. Im Fall eine Latte an einem Ende beträchtlich dicker ist, als am andern; so bringt der Spalter dieselbe zwischen die Gabel Fig. 28, biegt sie unterwärts, drückt mit seiner linken Hand auf selbige und nimmt mit dem Spaltmesser einen Span weg, bis zu Ende der Latte. Die Latten zu Ziegeldächern sind 15 — 18 Linien breit, an der Randkante 3 — 4 und an der Binnenkante 2 — 3 Linien dick. Zu Schieferdächern müssen die Latten in der Breite 2 — 4 Zoll, in der Dicke $2\frac{1}{2}$ — 3 Linien messen. Diese gespalteten Latten werden so auf den Sparren befestigt, daß sie ihre Randkante, auf welche die Ziegeln aufgehängt werden, nach oben hingerichtet ist. Da sonach die Dicke der Latten nach unten zu abnimmt, so liegen die Ziegelreihen dichter übereinander, als bey geschnittenen Latten oft nicht der Fall ist. Außerdem können diese vierkantigen gespaltenen Latten auch statt Rohr zu Belattung der Gypsdecken gebraucht werden. Man verwendet dazu vorzüglich die aus dem Splinte ausgespaltenen Latten, welche zum Dachbelatten nichts taugen.

5) Dachstöcke sind $\frac{1}{2}$ Zoll starke und 5 — 6 Fuß lange Hölzer, welche zur Befestigung der Rohr= und Strohdächer über die Rohr= und Strohlagen oder Bunde in die Quere gelegt und mit Wieden an die Latten und Sparren angebunden werden. Man spaltet sie in obigen Dimensionen aus Klötzen aus, die gerade kein ausgezeichnetes Holz zu haben brauchen. Zuweilen nimmt man statt der gespaltenen auch runde Hölzer zu Dachstöcken.

In manchen Gegenden sind zu Verwahrung der Firste der Strohdächer gegen Sturmwinde die sogenannten Windeklötze im Gebrauch, die aus 6 — 8 Zoll starken und mehrere Fuß langen Stämmen gespalten werden.

6) Fachgerten oder Lehmstaken dienen zum Ausflechten der Fache hölzerner Wände, um sie hierauf mit Lehm zu bewerfen und auszufüllen. Man verfertigt sie aus mehreren Fuß langen, zoll= und drüber starken Stangen von Haseln, Birken und andern Holzarten, die man der Länge nach in der Mitte aufspaltet. Doch kann man auch einige Fuß lange stärkere Nadelholzklötze dazu nehmen, die man in 2 — 3 Zoll breite und $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll dicke Stücke spaltet, welche auf der Oberfläche rauh bleiben.

7) Schal= und Welgerhölzer sind 2 — 3 Fuß lange, $\frac{1}{2}$ — 1 Fuß breite und ein paar Zoll dicke gespaltene Breter, welche zwischen die Balken zum Winden der Decken eingelassen werden. Aehnliche Hölzer wendet man auch beym Berg= oder im Grubenbau hinter den Ständern zum Anbau gegen rolliges Gebirge an.

§. 156. 8) Gespaltene Breter und Planken zu verschiedenen Zwecken. Zu den breiteren und dickeren Bohlen oder Bretern der Art nimmt man 6 — 10 Fuß lange und $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuß starke Stämme und spaltet sie nach Fig. 39. durch die Spaltungen 1, 2, 3, 4 in mehrere, mehr oder weniger dicke Stücke oder

(696)
Bohlen aus, welche hierauf mit Beil und andern Werkzeugen auf beiden Spaltflächen geebnet werden.

Zu den Zaunplanken für todte Befriedigung wird gerade kein auserlesenes Holz erfordert. Man macht sie aus 6—9 Fuß langen und 1½—2 Fuß dicken Klötzen, welche nach der Richtung der Radien in Achtel, Sechszehntheile u. s. w. gespalten werden, so daß 6—12 Zoll breite und an der Randkante 3—4 Zoll dicke Plankenstücke entstehen. Diese werden zu Aufführung von Befriedigungswänden dergestalt an einander gestellt, daß die Binnenkante des einen Stücks die Randseite des anstoßenden berührt, und zugleich 1½—2 Fuß tief in die Erde eingelassen. Am oberen Ende werden die Zaunplanken häufig etwas rund zugehauen, um sie hier mit Weiden zu mehrerer Befestigung zusammenflechten zu können. Außerdem bedient man sich dieser Planken auch zu Lochpfosten, indem man in denselben mehrere (z. B. drey) 2—3 Zoll im Durchmesser haltende Löcher ausarbeitet. Diese Lochpfosten werden dann zu Befriedigung auf der Grenze der Grundstücke etwa 10—12 Fuß weit von einander in die Erde gesetzt, worauf man durch die Löcher derselben in horizontaler Richtung runde oder gespaltene Rüststangen steckt. Um diese Befriedigung noch dichter zu machen, flicht man zwischen 3 Rüststangen gespaltene, einige Zoll breite und ½—1 Zoll dicke Schleißen (s. §. 216.) oder auch Reißigholz ein.

Auch wendet man zu Verfertigung von dergleichen geflochtenen Befriedigungen 6—9 Fuß lange und 2½ Zoll ins Gevierte ausgespaltene Zaunpfähle an, welche man 1 Fuß und drüber weit von einander in die Erde setzt und hierauf Reißigholz oder Weiden dazwischen einflicht.

§. 157. Zu den gespaltenen Pfählen gehören auch die Weinpfähle. Sie müssen nach Landesgebrauch eine Länge von 4—4½, oder auch von 7—8 Fuß und eine Stärke von 1½ Zoll ins Gevierte oder im Dreyeck erhalten. Man macht sie am dauerhaftesten aus Eichen-, Kastanien-, Ulmen-, Lerchen-, auch wohl aus Kiefernholz. Da die Weinpfähle gerade keine sehr regelmäßige Figur zu haben brauchen, so kann man allenfalls auch knotige und andere Stämme, die zu andern Spaltwaaren nicht taugen, dazu benutzen. Man verfertigt die Weinpfähle entweder aus ganzen Klötzen, die nach Fig. 44. und §. 209. gespalten werden, oder auch aus den 3eckigen Kernstücken, welche bey Verfertigung anderer Spaltwaaren durch Wegnehmung des Kernholzes abfallen. Der Splint der Klötze muß aber abgesondert werden, weil dieser sehr bald verfault.

Auf die beschriebene Weise können auch Baum- und andere Pfähle aus gespaltenen Hölzern angefertigt werden. Die zurecht gespaltenen Pfähle werden hierauf an ihren Flächen mit Beil oder mit Schnitzmessern glatt bearbeitet, oder auch wohl rauh gelassen. So wie sie fertig sind, müssen sie aber bald in bestimmter Anzahl mit Wieden in Bündel gebunden werden, damit sie sich beym Trocknen nicht krumm ziehen.

Die Dimensionen der verschiedenen Sorten von Pfählen aus ganzem Holze sind §. 122. angezeigt, mit denen die aus gespaltenem Holze angefertigten Pfähle ziemlich übereinkommen.

§. 158. Zum Schiffbau und zur Flößerey werden verschiedene gespaltene Hölzer gebraucht.

1) Schiffsnägel. Sie müssen 24—36 Zoll lang und 1—2 Zoll ins Gevierte stark, aus dem besten, gesundesten Eichenholze ausgespalten werden. Uebrigens fallen dergleichen Stücke neben Verfertigung anderer Spaltwaaren häufig ab. Man spaltet sie auf ähnliche Art wie Weinpfähle nach Fig. 39. oder 44.

2) Die Zweckhölzer 5 Zoll lang, 1 Zoll breit und ½ Zoll dick dienen beym Bau der Holzflöße, um damit die Wettstangen zu verspannen. Sie werden aus leicht spaltbarem Weiß- und Rothbuchenholze gefertigt und wird das Holz dazu am besten außer der Saftzeit gehauen, weil solches um diese Zeit am zähesten ist.

3) Das Kegelholz, was bey der Lang- und Sägeklotzflößerey gebraucht wird, kann nur gut aus starkem, spaltigem Haselholze, im Nothfall auch aus Birkenholz angefertigt werden.

4) Kähnerholz zu Anfertigung hölzerner Kanäle, in welchen in Gebirgsgegenden hier und da das Brennholz fortgeflößt wird. Es ist dazu das Nadelholz am dienlichsten, weil solches leicht bearbeitet und häufiger in gerad gewachsenen, langen Stämmen angetroffen wird. Es können übrigens dazu alle fehlerhaften und selbst herzfaule Stämme angewandt werden. Die Stämme werden in 18—24 Fuß lange Klötze zersägt, die mittlere Stärke soll wenigstens 28 Zoll betragen. Man spaltet einen solchen Klotz der Länge nach mittelst Keilen in 2 Hälften. Jede Hälfte wird dann mit der Schrotaxt ausgehauen und mit der Krummhaue und Hohldächsel glatt zugerichtet und ausgehöhlt, so daß eine rinnenförmige Vertiefung entsteht und die Wände des Kähnelstücks im Holze noch ein paar Zoll stark bleiben. Diese Kähnelstücke bilden dann, wenn mehrere zusammengefügt werden, ein sogenanntes Kähnelwerk.

Auf ähnliche Art können aus schwächeren Stämmen auch schmälere gewöhnliche Wasserrinnen gespalten und zugerichtet werden.

§. 159. Zum Mühlen- und Maschinenbau sind mancherley gespaltene Hölzer erforderlich und vorzüglich folgende bemerkenswerth:

1) Radfelgen für Kamm- und Stirnräder, welche nach der Größe und verschiedenen Beschaffenheit der Räder und je nachdem diese aus mehr oder weniger Felgenstücken zusammengesetzt werden, eine sehr verschiedene Länge, Breite, Dicke und Biegung erhalten müssen. Ist aber eine Felgensorte im Reinen angegeben, so kann man leicht auf die unten §. 161. beym Wagenradfelgen gelehrte Art und Weise bestimmen, wie lang, breit und dick das 4kantige, aus Achteln oder 16theilen ausgespaltene Stück im Rohen zu einer solchen Felge seyn muß. Man verfertigt dieselben meistens aus festen, zähen Holzarten, z. B. Eichen, Ulmen, Weiß- und Rothbuchen, Eschen.

2) Kämme in die Kamm- und Stirnräder werden aus vorzüglich guten, reinen, ½—1 Fuß langen und etwa 1 Fuß starken Klötzen von Weißbuchen, Ahorn, Apfelbaum, Birnbaum, Mehlbeerbaum, Elzebeerbaum, Spierlingsbaum, Vogelbeerbaum, Weiß- und Rothbuchen, Hartriegel, Kornelkirschbaum, zum Theil auch aus Rothbuchen- und Birkenholze ausgespalten, und zwar

(698)
in Vierteln oder Achteln, die nachher weiter die erforderliche Zurichtung erhalten.

3) Die Triebstöcke und Stäbe in die Trillinge u. s. w. werden 1 — 2 Fuß lang und 1 — 2 Zoll ins Gevierte aus Klötzen von ähnlichen festen, zähen und dichten Holzarten, wie die Kämme gespalten.

4) Wellen zu Räderwerk u. s. w., die nur einige Zoll bis ½ Fuß im Durchmesser haben, verfertigt man oft und besser aus gespaltenen Vierteln, als aus ganzem Holze.

5) Zu den Schaufeln der Wasserräder sind die aus Ulmen-, Eichen- und Lerchenholz gespaltenen denen mit der Säge geschnittenen, als viel dauerhafter, vorzuziehen.

II. Spaltige Nutzhölzer für Wagner, Stellmacher.

§. 160. Außer den §. 120 u. f. angeführten ganzen Rund- und Ecknutzhölzern brauchen die Wagner und Stellmacher noch allerley gespaltene Nutzhölzer, zu welchen letztern im Allgemeinen dieselben Holzarten, wie zu den ersteren genommen werden. Am häufigsten Eschen-, Ulmen-, Eichen-, Weiß- und Rothbuchen-, Ahorn- und Birkenholz. — Die Länge und Stärke, welche die rohen Klötze zu Ausspaltung der verschiedenen Sorten haben müssen, richtet sich nach der Länge, Breite und Dicke der letzteren im Reinen. Ueberhaupt wird aber zu den spaltigen Wagnerhölzern eben so, wie oben bey den ganzen Rund- und Ecknutzhölzern ausführlich gelehrt wurde, ganz vorzüglich gesundes, reines, fehlerfreyes, gut spaltiges Holz erfordert.

Häufig werden die Hölzer aus den Forsten an die Wagner auch in ganzen 12 — 14 Fuß langen Stämmen von verschiedener Stärke zur beliebigen Benutzung für die verschiedenen Zwecke abgelassen.

Zu den aus gespaltenen Hölzern anzufertigenden Sorten gehören folgende:

1) Achsen. Ihre Gestalt, Länge und Stärke im Reinen und die erforderliche Beschaffenheit des Holzes ist aus §. 182. bekannt. Man nimmt zum Ausspalten am liebsten Klötze von 20 — 24 Zoll im Durchmesser, welche in Viertel gespalten werden; zuweilen werden aber auch die Achsen aus schwächeren halbirten Klötzen zugerichtet. Zu starke Klötze vermeidet man zu nehmen, weil das zu alte Holz meist einen geringeren Grad von Festigkeit und Zähigkeit besitzt. Uebrigens werden die aus gespaltenem Holze verfertigten Achsen und Pflugbalken den aus ganzem Holze gearbeiteten vorgezogen, weil sie größere Haltbarkeit besitzen.

2) Die Pflugbüchse ist ein auf die hohe Kante gerichtetes, an der Pflugachse befestigtes Holzstück, worauf der Pflugbalken ruht und der Pflugzug angebracht ist. Sie ist gewöhnlich 4 Zoll lang, 24 Z. breit, 3 Z. dick und wird aus Klötzen von Eichen, Buchen, Ulmen, die einen Durchmesser von 25 Zoll haben, zugerichtet.

3) Der Pflugzug ist dasjenige Stück, welches unter dem Balken durch die Büchse durchgeht, an welchem vorn das Einhängsel befestigt ist. Die Länge desselben beträgt 3½ Fuß, die Dicke 3½ Zoll ins Gevierte.

4) Die Pfluggalgenarme sind 2 verticale, an der Pflugbüchse auswärts befestigte Holzstücke, durch deren Löcher die Pflugleinen hindurchgehen. Sie werden 3 Fuß lang und 3 Zoll ins Gevierte ausgespalten.

5) Das Pflugstrichbret ist ein 1½ Fuß langes, 1 Fuß breites und 1½ Zoll dickes Bret, welches in schiefer Richtung neben dem Pflugeisen befestigt wird. Es wird aus 1½ Fuß und drüber starken Klötzen gespalten.

Diese und andere Theile der Pflüge, deren Dimensionen nach der Art der Pflüge übrigens sehr abweichen, müssen aus vorzüglich guten und gesunden, festen und zähen Hölzern angefertigt werden. Eben dieß gilt auch von den Theilen, aus welchen das unter dem Namen Haken bekannte Ackerwerkzeug zusammengesetzt wird, namentlich das Hakenbret, der Hakenhöft.

6) Die Eggebalken und Eggeschewen; letztere dienen zum Zusammenhalten der ersteren. Die Eggebalken werden 4—5 Fuß und drüber lang, 2—3 Zoll breit und 1½—2 Zoll dick; die Eggeschewen aber 2½—3 Fuß lang, 1½ Zoll breit und 1 Zoll dick ausgespalten; gemeiniglich nimmt man Eichen-, Buchen- oder Ulmenholz dazu.

7) Die Wagenleiterschewen oder Sprossen, wodurch die Leiterbäume zusammengehalten werden, erfordern 3½ bis 4 Fuß lange, 2½ Zoll breite und 1 Z. dicke gespaltene Stücke.

§. 161. 8) Die Felgen (die Bogenstücke, woraus der Umkreis eines Rades zusammengesetzt wird) sind zwar schon § 121. unter den Ganzhölzern der Wagner vorgekommen; sie werden aber häufiger von gespaltenem Holze gemacht, und zwar auf folgende Art. Die Klötze von der erforderlichen Länge werden je nach ihrer Stärke in Viertel, Achtel, Sechszehntheile zerlegt, das Kern- und Splintholz wird weggehauen und durch weiteres Behauen dem Stücke eine parallelepipedische Form gegeben, wobey ein solches Felgenstück diejenige Breite haben muß, damit die erforderliche bognige Gestalt der Felge daraus hergestellt werden kann. Die Länge, Breite und Dicke der einzelnen Felgensorten richtet sich nach der Größe, dem Umfang und der Art der verschiedenen Räder. So haben z. B. die hinteren Kutschräder gewöhnlich 15⅔ Fuß im Umfang und werden aus 7 Felgen zusammengesetzt, wovon jede 2 Zoll dick und 2 Fuß 1—2 Zoll lang ist. Die vorderen Kutschräder haben ungefähr 7 Fuß 10 Z. äußern Umfang und werden aus 5 Felgen zusammengesetzt, wovon jede 2 Zoll dick, 1 Fuß und 5—6 Z. lang ist. Die Puffwagenräder haben 3 Zoll dicke Felgen, und an schweren Frachtwagen messen dieselben zuweilen in der Breite 6 Zoll. Für Kanonen, Bauerwagen, Schiebekarren sind die Dimensionen der Räder wieder anders.

Sobald eine Felgensorte nach ihrer ganzen äußern Gestaltung und den Dimensionen gegeben ist, so kann man leicht die Dimensionen, welche das rohe parallelepipedische Felgenstück haben muß, folgendermaßen bestimmen. Die Dicke der Felge giebt das Maß ab, wie dick das Felgenstück an der Binnenseite ausgespalten und hierauf im Ganzen zugerichtet werden muß. Um die Länge und Breite des Letzteren zu finden, beschreibt man um die Felge ein Rectangulum, in dessen langen und breiten

(700)

Seiten man das genaue Maß erhält für die Länge und Breite des rohen Felgenstücks. Hat der Felgenhauer nach diesen Bestimmungen ein Felgenstück im Rohen in parallelepipedischer Form zugerichtet, so bleibt noch übrig, ihm die erforderliche bognige Gestalt, wodurch es zur Felge wird, zu ertheilen. Dieß wird am leichtesten bewirkt, wenn man eine vollkommen im Reinen zugerichtete Felge auf die eine breite Seite des Felgenstücks auflegt und mit Kreide oder Röthel den Umriß derselben aufträgt, worauf man das Felgenstück in den Hauklotz Fig. 64. mit Keilen einspannt und dann das außerhalb jenes Umrisses stehende Holz mit dem Beile und der Krummhaue hinwegnimmt, jedoch so, daß noch etwas überflüssiges Holz außer dem Umrisse stehen bleibt, damit das Stück, falls es beym Austrocknen sich werfen sollte, leicht vom Wagner wieder in die gehörige Form zugerichtet werden kann. Aus dieser Rücksicht werden auch wohl die Felgenstücke bey der Zugutmachung gar nicht bognig zu gehauen, sondern in parallelepipedischer Form an die Wagner abgegeben *).

§. 162. 9) Die Speichen sind Hölzer, welche den Umfang des Rades mit der Nabe verbinden. Die tauglichsten Holzarten dazu sind Eichen-, vorzüglich auch Eschen- und Ulmenholz. Man wählt dazu ganz fehlerfreye, gutspaltige Klötze von der Länge der Speichen und 1—2 Fuß im Durchmesser, die man in Viertel und Achtel spaltet, aus welchen sodann weiter die einzelnen Speichenstücke, nach Maßgabe ihrer Bestimmung zu verschiedenen Rädern 2—4 Zoll breit und 2—2½ Zoll dick ausgespalten werden. Das Kernholz älterer Stämme darf als zu brüchig und minder zäh, nicht zu Speichen angewendet werden.

Speichen zu kleinen Rädern werden auch aus Weißdorn, Kornelbaum, Hartriegel und andern zähen Strauchholzarten verfertigt.

§. 163. Endlich verfertigen die Wagner auch noch verschiedene andere Gegenstände aus gespaltenem Holze, z. B. Armbrüste. Zu dem Körper derselben nimmt man am häufigsten Taxus-, Nußbaum- oder Ulmenholz; zu dem Bogen Eschenholzreife; statt dessen könnte man die Bogen vielleicht vortheilhafter nach der in Lappland gebräuchlichen Verfahrungsart anfertigen. Der Lappländer schnitzt nämlich seinen Bogen aus 2 Stücken Holz, die er auf einander leimt. Das eine ist das biegsame zähe Birkenholz, das andere das steife elastische Fichtenholz. Dieses schützt den Bogen gegen das Verbiegen, wenn er abgespannt ist, jenes vor dem Brechen, wenn er gespannt wird. Zum Zusammenleimen bedient er sich der Häute der größten Dorsche, welche in eine Rennthierblase eingeschlossen,

*) Die Verfertigung der Wagenräder wird jetzt in London und Paris zum Theil mittelst Maschinen ausgeführt. Die englische von Gibbs und Applegarth besteht eigentlich aus 7 Maschinen, von denen eine die Nabe, die zweyte die Speichen, die dritte die spiralförmige Form der Speichen, die vierte den Zapfen an den Speichen, die fünfte die Enden der Felge, die sechste die Löcher in den Enden der Felgen hervorbringt, während die siebente die Speichen in die Felgen befestigt. — Die Maschine von Philippe in Paris ist beschrieben im Bulletin de la Société d'encouragement Januar 1833.

in Wasser gekocht ganz klebrig und dann zwischen jene 2 Hölzer gelegt werden, die er nun dicht zusammenpreßt. Nach dem Trocknen dieses Leims halten die Hölzer so fest zusammen, daß sie nie von einander gehen.

Dergleichen Zusammensetzung von verschiedenartigen Hölzern ließe sich auch wohl noch bey verschiedenen andern Arbeiten mit Vortheil in Nutzanwendung bringen.

In Nürnberg giebt es Professionisten — Bogner oder Rüstmeister genannt, — welche sich lediglich mit Verfertigung der Armbrüste oder sogenannten Balester beschäftigen, denen man, statt hölzerner Reifbogen, häufig stählerne giebt.

III. Gespaltene Böttcher= oder Küferhölzer.

§. 164. Die Böttcher theilen sich in Groß= und Kleinböttcher. Erstere verfertigen große Fäßer und andere Gefäße, zum Aufbewahren und Versenden von flüssigen oder trockenen Substanzen; die Kleinböttcher dagegen liefern nur kleine hölzerne Gerathe zum Hausgebrauch, z. B. Eimer, Kannen, oder auch zum Versenden von Waaren, z. B. von Kienruß, Wacholder= und Hollunderbeermuß u. s. w.

Die Böttcher bedürfen zu Verfertigung ihrer Waaren größtentheils, als Material, gespaltene Hölzer, nämlich Stabhölzer, Schienenhölzer, Pflöcke, Reife und Bindweiden.

1) Unter Stabhölzern versteht man diejenigen in Breterform gespaltenen Stücke, aus welchen die Rand= und Bodendauben der Fässer und Gefäße ausgearbeitet werden, je nachdem letztere zur Bewahrung von trocknen oder flüssigen Substanzen von edlerer oder geringer Art bestimmt sind, müssen sie in Absicht des Holzes mancherley Forderungen erfüllen. Da Fässer und andere Gefäße beym Transport und Gebrauch oft beträchtliche Gewalt auszuhalten haben, so muß das Holz dazu einen angemessenen Grad von Festigkeit und Zähigkeit besitzen. Es muß ferner bey Aufbewahrung von Flüssigkeiten, besonders wenn diese edlerer Art sind, z. B. Wein, die gehörige Dichtigkeit haben, so daß es weder die Flüssigkeit in tropfbarer, noch in Dunstform leicht durch sich entweichen läßt, und darf auch keine nachtheilige, die Flüssigkeit zweckwidrig verändernde Bestandtheile enthalten. Endlich muß das Holz auch dauerhaft genug seyn, um weder im Trockenen durch Wurmfraß u. s. w., noch in der Feuchtigkeit durch Moder und Fäulniß angegriffen und leicht zerstört zu werden. Auch müssen die Stämme außer der Saftzeit gehauen werden, weil die Fässer aus einem in der Saftzeit gefällten Holze den Wein u. s. w. durchlassen. Allen diesen Forderungen entsprechen gutes Eichenholz und das edle Kastanienholz am vollkommensten, daher sie auch vorzugsweise zu Anfertigung von Fässern für die Aufbewahrung von Wein und andern geistigen Flüssigkeiten in Anwendung gesetzt werden. Das Kastanienholz hat hier vor dem Eichenholze noch den Vorzug, daß es nicht so leicht schwindet und leck wird. Lerchenholz ist zwar auch sehr dauerhaft und wird auch, z. B. in der Schweiz, selbst zu Weinfässern gebraucht, kann aber doch vermöge seines Harzgehaltes geistigen Flüssigkeiten einen Beygeschmack geben. In Frankreich verfertigt man auch gute Fässer aus Accacien= und Maulbeerbaumholze und in Italien

(702)
Weinfässer aus Vogelkirschbaumholze. Eschenholz, obgleich in der Feuchtigkeit nicht sehr dauerhaft, empfiehlt sich vorzüglich zu Brantweinfässern, weil es keine färbenden Extractivstoffe (Lohe) besitzt. In Fässern von Buchenholze halten sich Wein und andere Flüssigkeiten zwar gut, nur daß es aber nicht sonderlich dauerhaft ist. Die Syrupfässer werden häufig aus Buchenholz gemacht. Ulmenholz ist wegen größerer Porosität nicht so gut, giebt aber übrigens sehr feste haltbare Gefäße. Kiefern-, Fichten- und Tannenholz taugen nur gut zu Wasser- und anderen Gefäßen, worin Flüssigkeiten von minderem Werth aufbehalten werden sollen, vorzüglich häufig werden Nadelhölzer, deßgleichen auch Aspen, Birken, wegen der Wohlfeilheit, zu Packfässern u. s. w. für trockne Waaren verwendet.

Zu Kleinböttcherarbeiten wird außer Fichten-, Tannen- und Kiefern-, auch wohl Ahorn-, Zwetschen und Kirschbaumholz in Anwendung gesetzt, letztere z. B. bey Verfertigung hölzerner Kannen.

Die zum Stabholzspalten zu verwendenden Klötze von obigen Holzarten müssen aber außer den erforderlichen Dimensionen noch ein vorzüglich reines, besonders von Aesten, Klüften und anderen Fehlern freyes, gesundes, spaltiges Holz besitzen. Das Eichenholz und anderes Holz zu Aufbewahrung von Flüssigkeiten muß vorzüglich dicht gewachsen seyn. Sogenanntes bransches Holz, von thonigem und nassem Boden taugt nicht, weil es gewöhnlich zu porös ist; eben dieß ist der Fall beym rothstreifigen Eichenholze, und Splintholz ist ganz unbrauchbar; auch das Kernholz stärkerer Stämme wird verworfen, weil es theils weniger fest und zäh ist und leichter reißt, theils auch oft schon durchs Alter schadhaft geworden; und da das Kernholz bey Anfertigung der Stabhölzer ohnedieß abgespalten werden muß, so können auch die im Innern hohlen Eichen, wenn ihr übriges Holz nur noch von guter Beschaffenheit ist, gar wohl noch zum Stabholz benutzt werden, da überhaupt das gute, reife Holz von älteren Stämmen brauchbarer, als zu junges Stammholz ist. — Von Kiefernholz zieht man zu Aufbewahrung von Flüssigkeiten das feinjährige vor, weil das zu grobjährige zu porös ist.

§. 165. Was die erforderlichen Dimensionen der rohen Klötze betrifft, so richtet sich die Länge nach dem Längenmaße der daraus zu spaltenden Stabhölzer, und eben so muß der Durchmesser des Klotzes mit der Breite der Stabhölzer in solchem Verhältnisse stehen, daß der halbe Durchmesser durch Spaltung des Klotzes in der Richtung der Radien wenigstens eine Daube in der angemessenen Breite liefern kann (s. oben §. 140.). Um z. B. aus einem Klotze 10—12 Stück Piepen-, Oxthoft- oder Tonnenstäbe von der unten anzuführenden Breite auszuspalten, muß derselbe wenigstens 18 — 20 Zoll im Durchmesser haben. Doch wird der Durchmesser durch die Breite der zu spaltenden Stabhölzer bedingt. Die Böttcher wollen im Allgemeinen zwar gern breite Daubenstabhölzer, inzwischen sind die aus schmäleren Dauben zusammengesetzten Fässer haltbarer.

Die Klötze zu Stabholz werden nach der Richtung der Strahlenwände (Maschen) in Viertel, Achtel u. s. w. gespalten und von diesen das Kernholz, so wie auch das poröse, wenig dauer-

hafte und feste Splint- und junge Holz weggenommen. Zum Spalten bedient man sich des Spaltmessers, das entweder (wie das gewöhnliche Fig. 34.) eine gerade oder auch eine etwas gewölbte, flach gebogene Klinge hat. Bey Anwendung eines Spaltmessers von der letztern Art bezweckt man, den Dauben gleich bey dem Abspalten der Breite nach, vorläufig schon eine Wölbung zu geben. Die gespaltenen Stücke werden nun weiter durch Wegnehmung des überflüssigen Holzes mit dem kleinen Beile zu Stabhölzern von den erforderlichen Dimensionen glatt zugehauen (auch wohl ausgebuchtet, wobey man sie mit Keilen in einen Hauklotz spannt). Die fertigen Stabhölzer werden sogleich in Kreuzstößen u. s. w. zum gehörigen Austrocknen an der Luft aufgeschränkt. Zur Prüfung, ob die Daubenstabhölzer gut sind, werden sie gegen die Ecke eines Steins geschlagen; brechen sie hier und ohne Splitter, so ist das Holz bransch und untauglich.

Die Bodenstäbe werden, wie die Dauben oder Randstäbe aus gespaltenen Vierteln, Achteln, auch wohl aus dem ganzen Durchmesser eines Klotzes nach §. 143 und Fig. 39. ausgespalten, und die gespaltenen Stücke dann auf beiden Seitenflächen glatt zugehauen. Zuweilen wendet man zwar zu Faßböden auch gesägte Breter an, was aber selten so gut ist, da dergleichen nicht so fest, zäh und haltbar sind und auch die Flüssigkeiten leichter durchlassen, aus Ursache, daß beym Schneiden mit der Säge die Längenfasern des Holzgewebes häufig durchschnitten werden.

§. 166. Die fertigen Stabhölzer müssen, je nachdem sie zu der einen oder anderen Faßsorte angewendet werden sollen, eine sehr verschiedene Länge, Breite und Dicke haben, welche Dimensionen auch nach Landesgebrauch sehr abweichen. So sind z. B. die im Brandenburgischen gebräuchlichen Sorten von eichenen Stabhölzern folgende:

	Länge.		Dicke.	Breite.
	Fuß	Zoll	Zoll	Zoll
1) Daubenstabhölzer:				
a) Piepenstäbe	5	2—4	$1\frac{1}{2}$—2	$4\frac{1}{2}$—5
b) Orthoftstäbe	4	2	$1\frac{1}{2}$—2	$4\frac{1}{2}$—5
c) Tonnenstäbe	3	2	$1\frac{1}{2}$—2	$4\frac{1}{2}$—5
d) Faßstäbe	3	2	$1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$	4
2) Bodenstabhölzer zu				
Orthoften	2	4	$1\frac{1}{2}$—2	$4\frac{1}{2}$
Tonnen	1	10	$1\frac{1}{2}$—2	$4\frac{1}{2}$

Die Boden zu den Piepen werden gemeiniglich von Piepenstäben angefertigt.

Schwächeres Böttcherstabholz ist $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, $\frac{3}{4}$ Z. dick, $3\frac{1}{2}$ Z. breit. — Aehnliche Sorten und Dimensionen kommen auch bey den Stabhölzern aus Nadelholz vor.

Man rechnet im Handel das Stabholz nach Ringen und Würfen und zwar werden Piepenstäbe 2, Orhoftstäbe 3, Tonnenstäbe 4, Orhoftböden 8, und Tonnenböden 12 Stück auf einen Wurf gerechnet. 120 Wurf machen einen mit Wieden umbundenen sogenannten Ring, und auf jeden Ring werden 4 Wurf zugegeben. Diesemnach hält also

(704)

ein Ring	Piepenstäbe	4 Schock	u. 8 Stück	oder	248 Stäbe.
— —	Orthoftstäbe	6 —	— 12	— —	372 — —
— —	Tonnenstäbe	8 —	— 12	— —	496 — —
— —	Orthoftboden	16 —	— 32		
— —	Tonnenböden	24 —	— 48		

Franz= und Klappholz wird nach Schocken, das Schock zu 64 Stück verkauft.

Da das eichene Stabholz ein bedeutender Artikel des auswärtigen Handels ist, so ist es in den Handelsstädten dem Bracken oder Wracken (d. h. das Untaugliche von dem Guten absondern) unterworfen, und darin liegt der Grund, warum auf jeden Ring die oben erwähnte Zugabe gegeben wird, was daher auch nur dann geschieht, wenn das Stabholz ungebrackt verkauft wird, und werden die Zugabestabe über die vollen Schocke als Entschädigung für den fallenden Brack gerechnet.

Bey der Bracke müssen die Stäbe, welche für Kronengut passiren sollen, das gebräuchliche Maß enthalten und dabey ganz gerade nach den Radien gespalten seyn und durchaus keinen Fehler im Holze, als: Streifen, Splint, Spalten, Aeste oder Wurmlöcher, enthalten. Diejenigen Stücke, welche Fehler haben, die jedoch nicht so bedeutend sind, daß das Holz für nasse Waare untauglich würde, werden für Brack und dann 2 Stück davon auf 1 Stück Krongut gerechnet. Diejenigen Stäbe, welche solche Fehler haben, daß sie zu nassen Waaren nicht gebraucht werden können, werden als Bracks=Brack und 4 Stück auf 1 Krongut gerechnet.

Im Fall das spaltige Böttcherholz nicht für den auswärtigen Handel, sondern für die in der Nachbarschaft der Waldungen befindlichen Böttcher bestimmt ist, so wird an letztere das spaltige Holz häufig auch in sogenannten Nutzholzklaftern und in Form 4 — 6 Fuß langer Scheite, die auf der Randkante wenigstens 3 — 4 Zoll stark, und 6 — 10 Zoll breit seyn müssen, verabfolgt. Dieß geschieht besonders häufig bey Nadelholz, inzwischen auch bey Eichenholz, von welchem auch das Franzholz $3\frac{1}{5}$ Fuß lang, 5 — 6 Zoll dick und breit, und das Knappholz $2\frac{7}{8}$ Fuß lang und 4 bis 5 Zoll breit, in auswärtigen Handel kommt. Das eichene Franzholz wird aus den Ostseehäfen zu kleinen Tonnen, vorzüglich Heringstonnen in großer Menge ausgeführt; man unterscheidet doppeltes und enkeltes, ersteres ist länger und dicker. Man verkauft es nach Schocken von 60 Stück; jedes Stück enthält soviel Stäbe, als zu einer Tonne gehören.

Anmerkung. Uebrigens sind die im Handel normalmäßig angenommenen Dimensionen der größeren Stabhölzer nach Landessitte sehr verschieden und von obigen Angaben abweichend; so z. B. beträgt nach rheinländischem Fudermaße ihre Länge zu einem Fasse von 1 Fuder 4 Fuß; zu 3 Fuder 5 F.; zu 4 Fuder 7 F.; zu 8 Fuder 9 F.; zu 10 Fuder 10 F.; zu 20 Fuder 12 F.; zu 40 Fuder 16 F.; zu 60 Fuder 18 F.; zu 90 Fuder 20 Fuß. Die Breite der Dauben ist verhältnißmäßig gegen die Länge 3—7 Zoll, die Dicke an den Köpfen von 1 — 6 Zoll, in der Mitte oder Bauchung aber von $\frac{1}{2}$ — 3 Zoll.

§. 167. Außer den obigen größeren Stabholzsortimenten giebt es aber dergleichen, welche nach Länge, Dicke und Breite

viel schwächer sind und die von den Kleinböttchern zu allerley kleinen Gefäßen verarbeitet werden; die kleinsten Stäbe sind die zu den Kienrußbüttchen.

Die Verfertigung der Kienrußbutten, worin der Kienrauch oder Kienruß verschickt wird, beschäftigt in Gegenden, wo viele Kienrußhütten (wie z. B. auf dem Thüringer Walde) im Gange sind, viele Menschen und veranlaßt eine beträchtliche Holzconsumtion. Man nimmt dazu gemeiniglich gutspaltiges Fichten- oder Tannenholz. Die größeren 2, 3 bis 4 Fuß hohen und 1 F. u. s. w. im Durchmesser habenden Kienrußbutten werden aus $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Stabhölzern, wie andere Fässer zusammengesetzt. Zu den kleinen $\frac{1}{2}$ — 1 Fuß langen und dünnen runden oder ovalen Kienrußbüttchen nimmt man Hölzer, die fast so dünn, wie Dachspane gespalten werden. Die Art der Zusammensetzung ist folgende. Zu jeden ovalen Kienrußbüttchen von der kleinsten Art sind circa 10 Stück und 2 hölzerne Nagel erforderlich. Die 2 gebogenen Seitenstücke sind 2mal der Lange nach geschlitzt, damit sie sich rund biegen. Nun legt der Arbeiter die 4 Stücke, welche die Wand der Butte machen, um eine hölzerne Form, und befestigt sie erst durch einen übergeschobenen eisernen Ring, und legt dann 2 kleine Reifchen aus Weidenruthen darum; der Ring wird alsdann abgenommen, und die 2 übrigen Reifchen ebenfalls noch umgelegt. Die hölzerne Form wird nun aus der Butte herausgezogen, in letztere der Boden eingeschoben und mit 2 kleinen hölzernen Nägeln befestigt. Nun sticht der Arbeiter in die 2 Seitentheile die Löcher zum Riegel, legt den Deckel auf und steckt den Riegel davor. Das Schock solcher kleinen Kienrußbüttchen wird mit $1\frac{1}{2}$ — 2 Groschen von den Rußhütten bezahlt, wobey die Arbeiter noch das Holz dazu thun müssen. Ein geübter Arbeiter kann täglich $1\frac{1}{2}$ — 2 Schock verfertigen.

§. 168. 2) Die Schienen oder Querspangen sind 2 oder mehr Fuß lange, ungefähr 4 Zoll breite und $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll dicke gespaltene Breter, welche zu Haltung und Befestigung der Bodendauben dienen, über welchen sie der Quere gelegt und befestigt werden. Sie werden aus den nämlichen Holzarten, wie die Dauben verfertigt.

3) Die Pflöcke dienen, um die Bodenstäbe an den Seiten mit einander und so auch mit den Querschienen zu befestigen. Man nimmt dazu 8 — 10 Zoll lange Klötze von Eichen-, Birken- und Eschenholz, indem man dieselben durch parallele Spaltungen nach Fig. 39. in 1 Zoll im Quadrat dicke Stücke zerlegt, welche dann der Böttcher, wie es sein Zweck erfordert, weiter zuschneidet.

§. 169. 4) Reife oder Bandhölzer. Es sind schmale, lange hölzerne Bänder, welche zur Zusammenhaltung und Befestigung um die Gefäße gelegt werden.

Festigkeit, Zähigkeit und Dauer sind die Haupterfordernisse eines guten Reifs, denen junge Eichen, Ulmen und edle Kastanien am vollständigsten entsprechen, auch Ebereschen, Vogelkirschbaum, Eschen, Birken, Haseln liefern noch ziemlich gute Reife, jedoch von geringerer Dauer, indem sie theils durch Feuchtigkeit, theils durch Wurmfraß mehr leiden. Von noch wenigerer Dauer

(706)
sind die Reife aus verschiedenen Arten von Weidenholze oder Pappeln.

Zu kleinen Reifen verarbeitet man auch die geraden Stangen von Hartriegel, Schlingstrauch, Rainweiden und andern Straucharten.

Die Reifstangen werden am besten außer der Saftzeit gehauen. Die in der Saftzeit gefällten sind dem Wurmfraße mehr ausgesetzt.

Weil das Holz jüngerer Stämme gewöhnlich einen höheren Grad von Zähigkeit besitzt und zugleich sich leichter in der erforderlichen Form zurichten läßt, so werden zum Ausspalten der Reife vorzüglich die schlanken, ganz geraden, glatten, reinen, gesunden Stangen von Schlag- oder Wurzelzuchthölzern genommen, noch besser sind junge, aus dem Samen erwachsene Einständer, die aber selten ohne Nachtheil der Forsten daraus entnommen werden; ästige oder krumme Stangen taugen nicht; wenn die Krümmung jedoch nicht zu stark ist, können sie nach §. 123. gerade gerichtet werden. Was die erforderlichen Dimensionen der Stangen betrifft, so richtet sich die Länge nach dem Längenmaße der Reifsorten, der Durchmesser dagegen kann verschieden seyn, je nachdem aus 1 Stange 2, 3, oder mehr Reife einer Sorte auszuspalten sind. Sollen nur 2 Reife aus einer Stange gespalten werden, so muß ihr Durchmesser am Zopfende die Breite des fertigen Reifs haben. — So z. B. kann haben

eine Stange zu	Länge in Fußen.	Zopfdurchm. in Zollen.
großen Bottichreifen	36 bis 40	6
kleinen	30 — 32	4 — 5
Tienenreifen	15 — 20	2 — 3
Faßreifen	10 — 12	1½
Tonnenreifen	8 — 9	1

Zu kleinen Reifen werden aber auch noch Stangen von kürzerer, z. B. nur 6füßiger Länge, und ½—¼zölligem Durchmesser, ja oft noch schwächer angewendet. Obige Dimensionen des Durchmessers gelten im Allgemeinen nur für den Fall, wenn die Reifstangen in der Mitte nur einmal und also jede Stange zu 2 Reifen gespalten werden. Um aus einer Stange mehrere Reife einer Sorte auszuspalten, muß ihr Durchmesser verhältnißmäßig beträchtlicher seyn, so muß z. B. um aus einer Stange 4 Bottichreife durch einen Kreuzspalt Fig. 45. aus Vierteln zu erhalten, ihr Durchmesser 12 Zoll betragen; inzwischen ist dieß selten ökonomisch, da von den 4 so erhaltenen Reifstücken gewöhnlich 1 oder 2 zu Reifen nicht brauchbar sind, indem starke Stangen auf beträchtliche Länge selten ganz regelmäßig spalten.

Die Reifstangen können sowohl in, als außer der Saftzeit gehauen werden, nur muß man sie im erstern Falle sogleich entrinden, weil sie sonst leicht stockig werden.

Das Spalten der Reifstangen wird, nachdem man alle Aeste und Ungleichheiten mittelst der Heppe weggenommen hat, mittelst der oben §. 150. beschriebenen Manipulationen und Werkzeuge ausgeführt. Nach dem Spalten wird an den Reifstücken, welche aus in 3 oder 4 Theile zerspaltenen Stangen erfolgt sind, zuerst das Kernholz mittelst eines Beils oder Messers wegge-

nommen (auf die Art, wie solches Fig. 45, 46, 47, 48 dargestellt ist), so daß eine ziemlich ebene platte Fläche entsteht. Sie werden sodann; wie die aus halbirten Stangen entstandenen Reifstücke an der inneren Seite mit dem Schnitzmesser glatt zugeschnitten und so, daß der Reif eine überall gleichförmige Breite und Dicke bekommt; bey welcher Arbeit man denselben in der Schnitzbank Fig. 52. unter den Haken E mit dem Keile F einspannt oder auch unter einer Klammer mit Keilen festhält. Wenn ein Reifstück an dem einen Ende mit dem Schnitzmesser zurecht geschnitten ist, wird es in umgekehrter Richtung eingespannt und das andere Ende ebenfalls glatt bearbeitet, wobey man dahin zu sehen hat, daß die Reife ihrer ganzen Länge nach eine gleichförmige Dicke erhalten; indem der Arbeiter die in Arbeit genommene Reifstange zuweilen im Bogen biegt, sieht er, wo noch Holz weggenommen werden muß. Sind die Reifstangen nicht zu Reifen, sondern zu andern Zwecken, z. B. zum Berohren von Gypsdecken, zu Lauben und Gartenberceaus bestimmt, so werden sie auch auf der runden Seite platt geschnitten und von der Rinde befreyt und wie Latten in Bündel gebunden. Die eigentlich zu Faßreifen bestimmten Reifstangen dagegen werden noch in die Runde gebogen, was bey frischem Holze, das noch seinen natürlichen Saft bey sich hat, und darum zäh und biegsam ist, mit leichter Mühe geschieht. Reife von ausgetrocknetem Holze müssen vor dem Biegen in Wasser eine Zeitlang eingeweicht oder gekocht werden, weil sie außerdem brechen.

Zum Biegen bedient man sich verschiedener Werkzeuge, dahin gehört der Geißfuß F. 55. ab, welcher auf einer seiner Seiten eine etwas bognig laufende Kerbe e hat, in welche das Reifstück c d eingeschoben wird. Der Arbeiter setzt dann einen Fuß auf das eine Ende des Reifes und drückt zu gleicher Zeit auf den Handgriff des Geißfußes, wodurch der Reif in einen Bogen gebracht wird, und so überfährt er weiter den ganzen Reif mit dem Geißfuße, bis derselbe seine gehörige ringförmige Krümmung erhält. Zu gleichem Zwecke, wie der Geißfuß, dient die Biegscheibe, eine halbzirkelförmige hölzerne Scheibe, welche auf einem aufrecht stehenden Brete befestigt ist. Auf letzterem befindet sich in einem kleinen Abstande von der Scheibe ein hölzerner Pflock, zwischen welchem und der Scheibe der Reif durchgezogen und mit beiden Händen zugleich niederwärts gegen die Scheibe angebogen wird, bis er die beabsichtigte ringförmige Krümmung angenommen hat.

Die fertig gebogenen ringförmigen Reife werden nun noch in bestimmter Anzahl in Rollen zusammengebunden, in welcher Form sie in Handel kommen. Zu diesem Zweck bedient man sich einer kreisförmigen Einfassung von der Peripherie der Reife, welche auf einem freyen Platze durch senkrechte, in Abständen von etwa 1 Fuß von einander eingeschlagene niedrige Pfähle gebildet wird, die man von außen oben mit einem stärkern Reife umgiebt, der festern Zusammenhaltung wegen. Innerhalb und dicht an diese Einfassung legt man nun einen fertigen Reif hinein und bindet beide Enden desselben übereinander mit Wieden zusammen; in diesen ersten Reif legt man hierauf einen zweyten und so fort noch mehrere (3 bis 4) und schlägt mit der Heppe auf die obere Kante der Reife, damit sie sich flach und dicht an einander le=

(708)

gen. Eine solche Reiflage heißt ein Bündel, und 6 solche in der Einfassung übereinandergelegte Bündel machen eine Rolle, welche nun mit 4 Weiden an verschiedenen Stellen überbunden wird, worauf man die Rolle aus der Einfassung herausnimmt. Sieben solche Rollen geben einen Stoß von Reifen; die 3 ½ Fuß Durchmesser haben, machen 12 eine Rolle, und 6 Rollen einen Stoß.

Sollen die so gefertigten Reife eine geraume Zeit magazinirt werden, so muß dieß an einem kühlen, trocknen Orte geschehen, auch ist dann rathsam, ihnen bey der Zurichtung die Rinde abzunehmen. Die Reife zeigen sich dauerhafter, wenn sie vor der Verarbeitung 1, 2 bis 3 Jahr im Trocknen aufbewahrt wurden.

§. 170. 5) Bindweiden. Diese werden aus einjährigen Ruthen der zähesten Weidenarten genommen, welche in 2 oder 3 Theile (nach §. 194) gespalten und mit dem Messer auf den Spaltflächen glatt zugeschnitten werden. Der Böttcher bedient sich derselben zur Befestigung der ineinandergeschlungenen Enden eines Reifs.

6) Pinnholz nennt man in manchen Gegenden die gespaltenen, 2 bis 3jährigen Schosse des Faulbaums, welche vorzüglich von den Weißbindern gebraucht werden, um damit die Wände der Gefaße, statt mit Rohr, zur besseren Haltung des Bewurfes zu beschlagen.

IV. Gespaltene Hölzer für Tischler, musikalische Instrumentenmacher, Glaser u. s. w.

§. 171. Da gespaltene Hölzer in der Regel fester, zäher und dem Werfen und Reißen weniger unterworfen sind, als gesägte, oder ganze Hölzer, so wenden der Tischler und der mit ihm verwandte musikalische Instrumentenmacher und andere mit ähnlichen Werkzeugen und auf ähnliche Art, wie der Tischler, arbeitende Gewerbe zu manchen Arbeiten Breter und Pfosten aus gespaltenem Holze an.

Die von den Tischlern verarbeiteten gespaltenen Breter werden im Wesentlichen auf die nämliche Art, wie Böttcherstäbe gespalten und zugerichtet, nur daß sie auf den beiden breiten Seitenflächen ganz platt und eben bearbeitet werden. Es gehören dahin:

1) Die gespaltenen Breter zu Verfertigung von dauerhaften Kasten und Kisten, die besonders zu Versendung von Waaren, z. B. Candiszucker, angewendet werden; dergleichen Breter haben eine Länge von 1 und mehreren Fußen, eine Breite von ½ bis 1 Fuß und eine Dicke von ⅙ bis ¼ Zoll und drüber. Man verfertigt sie am häufigsten aus Rothbuchen, Eichen- und Tannenholze, auch wohl aus Linden, Roßkastanien und Pappelholz. Die aus solchen dünnen Bretern zusammengesetzten Kisten sind nicht nur dauerhafter, als die aus weit stärkeren gesägten Bretern verfertigten, sondern es wird zugleich auch durch das geringere Volumen und Gewicht der erstern bey Versendung von Waaren eine beträchtliche Ersparung an Frachtkosten erreicht. Zu feinen Kasten nimmt man auch wohl gespaltene Breter von Kirsch-, Zwetschen-, Elsebeer-, Nußbaum-, Taxusholz.

Anmerk. Zu Candiskisten haben die Breter gewöhnlich folgende Dimensionen: a) zu großen Candiskisten ist das Bodenbret 21 Zoll lang, 12 Z. breit und $\frac{1}{2}$ Z. dick; ebenso auch der Deckel; die 2 langen Seitenbreter 12 Z. lang, 10 Z. breit, $\frac{1}{2}$ Z. dick; die 2 schmalen Seitenbreter 11 Z. lang, $10\frac{1}{2}$ Z. breit, $\frac{1}{2}$ Z. dick; b) zu kleinen Candiskisten ist das Bodenbret 16 Z. lang, 8—10 Z. breit, $\frac{1}{4}$ Z. dick, eben so der Deckel; die langen Seitenbreter $16\frac{1}{2}$ Z. lang, 9 Z. breit, $\frac{1}{4}$ Z. dick; die schmalen Seitenbreter $9\frac{1}{2}$ Z. lang, $8\frac{1}{2}$ Z. breit, $\frac{1}{4}$ Z. dick.

Zu Salzmesten nimmt man $\frac{2}{3}$—1 Fuß lange, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ F. breite und $2\frac{1}{2}$—3 Linien dicke Breter, die gewöhnlich aus Buchenholz gespalten werden.

§. 172. 2) Thermometer= und Barometerbreter von 1—3 Fuß Länge, 4—6 Zoll Breite und $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{4}$ Zoll Dicke werden gemeiniglich aus Weißtannenholze verfertigt, weil dieses sich weniger, als viele andere Holzarten bey Veränderungen der Temperatur und Feuchtigkeit der Atmosphäre ausdehnt und zusammenzieht.

3) Resonanzbodenbreter für Fortepianos, Klaviere und ähnliche musikalische Instrumente, werden am vorzüglichsten aus Tannen= oder Fichtenholz angefertigt. Man wählt dazu am liebsten ein mehr fein=, als grobjähriges Holz, dessen Jahresringe von gleicher Stärke sind, und das übrigens ganz fehlerfrey seyn muß. Die aus Böhmen, dem Schwarzwalde und besonders die aus Tyrol sind vorzüglich im Handel geschätzt. Sie sind 6—7 Fuß lang, $\frac{1}{2}$ F. breit, $\frac{1}{4}$ Zoll dick. Sie werden aus beträchtlich starken Klötzen ausgespalten, weil nur das am Kernholze] befindliche reife Holz dazu recht tauglich ist, das Kernholz selbst, so wie das junge und Splintholz aber nicht so; ersteres ist zu starrfaserig, letzteres zu undicht und unelastisch.

Die Böden zu den Violinen, Geigen und ähnlichen Instrumenten werden am liebsten aus gespaltenen Brettern von Ahorn, welche Holzart den reinsten Ton giebt, zuweilen auch aus Ulmen und in Tyrol und der Schweiz auch aus Lerchenholz verfertigt. Zu den Resonanzböden der Violinen u. s. w. nimmt man gewöhnlich Fichtenholz. Der Orgelbauer verfertigt fast alle Pfeifen u. s. w. aus spaltigem Holze, am liebsten aus Tannenholze.

4) Zum Aufwickeln von Zeuchen, Bändern, Spitzen und andern Waaren werden häufig dünne, gespaltene Breter, meistens von Nadelholz, zuweilen auch von andern Holzarten, von verschiedener Länge, Breite und Dicke gefertigt, und zwar in großen Quantitäten, z. B. im Thüringer Walde, in der Gegend von Sonneberg, zu Steinach, Neubau u. s. w.

§. 173. 5) Zu Krempeln und Kardätschen werden 8—12 Zoll und drüber lange, 6 Zoll und drüber breite und $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Breter aus Buchen und anderem festen, dichten Holz gespalten.

6) Die Breter zu den Hecheln und Mäusefallen sind beyläufig 1 bis 2 Fuß lang, 6 Zoll breit und erstere $\frac{1}{2}$, letztere nur $\frac{1}{4}$ Zoll dick. Sie werden hauptsächlich aus Buchenholze, besonders in Krain und Tyrol verfertigt und in Handel gebracht.

(710)

7) Die Breter zu Bürsten spaltet man meist aus reinem spaltigen Buchen-, Eichen- und anderem festen Holze. Die Länge, Breite und Dicke derselben muß nach Beschaffenheit und Gebrauch der Bürsten verschieden seyn. Zu Schuh-, Kleider- und Scheuerbürsten sind die Breter 8—12 Zoll lang, 3—4 Z. breit, 1—½ Zoll dick. Zu Vorstwischen nimmt man 10—18 Z. lange und 3 Z. ins Gevierte ausgespaltene Breter.

Außerdem verarbeitet der Tischler auch noch stärkere vierkantige, gespaltene Pfostenhölzer, theils zu Möbeln, theils zu einzelnen Theilen von Weberstühlen und anderen Fabrikapparaten. Er bedarf für diese Zwecke theils ähnliche Hölzer, wie sie zu Wagnerarbeiten erforderlich sind (s. §. 222 u. f.), theils auch von andern Holzarten.

§. 174. Zu den Glaserhölzern, woraus Fenstergestelle und Rahmen angefertigt werden, wählt man am liebsten fehlerfreyes, gut ausgetrocknetes Eichen-, Kastanien-, Rüstern-, deßgleichen auch feinjähriges Kiefernholz. Dergleichen gespaltene Glaserhölzer kommen im Rohen gewöhnlich nach folgenden Dimensionen im Handel vor: a) Einfachholz, 1¼ Zoll dick, 3 Z. breit, 2—10 Fuß lang; b) Doppelholz, 3 Z. dick, 3 Z. breit, 2—10 Fuß lang.

§. 175. Aus gespaltenen Hölzern werden auch mancherley Werkzeuge und Geräthe verfertigt, z. B.

1) Stiele für Aexte und Hämmer, so wie Handgriffe zu verschiedenen andern Werkzeugen, wozu sich das Holz des Hagedorns, Kornelbaums, Ahorns, Mehlbeerbaums, der Eberesche und Steinbuche empfiehlt. Eben diese Holzarten geben gute Handgriffe zu andern Werkzeugen. Messerhefte macht man aus Mahalebkirsch- und Buchenholz, letztere werden häufig in eisernen erhitzten Formen gepreßt.

2) Waschbläuel. Sie bestehen aus einem 12—14 Zoll langen, 10—12 Z. breiten und unten, wo sich der Griff befindet, 1¼ Zoll dicken Stücke und sind aus gespaltenem Holze, Bläuel und Griff aus einem Stück zusammenhängend, gemacht.

3) Zu Ellen, Maßstäben, Linealen nimmt man gespaltene Hölzer von Zwetschen-, Kirschbaum, Hollunder, Taxusholz; zu Reißbretern Weißpappelholz; zu Hobeln Vogelbeer-, Mehlbeerbaum-, Apfelbaumholz; zu Billardqueues Ahornholz; zu Dreschflegeln Haynbuchen.

Viele von obgenannten Waaren werden in der Nähe von Waldungen von unzünftigen Arbeitern aus gespaltenen Hölzern angefertigt; dahin gehören auch manche der sogenannten Nürnberger Spiel- und andere Holzwaaren.

V. Gespaltene Drechslerhölzer.

§. 176. Zu den Drechslerarbeiten werden größtentheils gespaltene Hölzer genommen, weil diese nicht so leicht, wie ganze oder gesägte Hölzer dem Aufreißen, Werfen und Verziehen unterworfen sind. Im Allgemeinen wählt der Drechsler zu seinen Arbeiten solche Holzarten, welche eine beträchtliche oder wenigstens gleichförmige Dichtigkeit besitzen und sich glatt bearbeiten und poliren lassen, z. B. Weißbuchen-, Ahorn-, Eschen-, Linden-, Erlen-, Aspenholz; ferner Holz vom Birn-, Apfel-, Elsbeer-, Mehlbeer-, Kirsch-, Zwetschen-, Kornelbaum u. s. w.

Zu den geringeren Arbeiten wird insgemein Erlen-, Birken-, Aspen-, Pappel- und Nadelholz genommen.

Man kann das Drechslerholz in 2 Hauptclassen, in Lang- und Hohlholz eintheilen.

A. Zu dem Langholze rechnet man im Allgemeinen diejenigen Hölzer, welche zwischen den 2 Pinnen der Drehbank abgedreht werden. Zu Anfertigung der dazu erforderlichen Stücke werden gesunde, fehlerfreye, spaltige Klötze genommen, die geviertelt, geachtelt u. s. w. und dann erforderlichen Falls weiter in die Quere gespalten werden, so daß lauter vierkantig-quadratische Stücke entstehen, welche sodann weiter auf den Seiten achteckig oder aus dem Rohen gerundet mit Beil und Schnitzmesser zugerichtet und in dieser Form an die Drechsler verhandelt werden. Die rohen Drechslerhölzer müssen vor der weitern Bearbeitung auf der Drehbank vollkommen gut ausgetrocknet seyn; grünes Holz liefert schlechtere Arbeit. Die Drechsler erhalten ihr Holzbedürfniß zuweilen aus den Forsten auch in 4—6 Fuß langen und $\frac{3}{4}$ bis 1 Fuß dicken Scheiten, zu manchen Waaren, z. B. zu Perückenstöcken, auch Klötze.

Zu den Langhölzern gehören:

§. 177. 1) Stuhlhölzer, woraus die Lehnen, Füße und Gestelle der Strohstühle u. s. w. verfertigt werden. Zu den Stuhllehnstücken sind die längsten Klötze von $3\frac{1}{2}$ Fuß; zu den Vorderfüßen und dem übrigen Gestelle von $1\frac{1}{2}$ Fuß Länge erforderlich; im Durchmesser brauchen sie nicht beträchtlich stark zu seyn. Die Hölzer müssen beym Ausspalten auf der Binnenkante 3 Zoll breit vorgerichtet werden. Es werden dazu am liebsten feste, zähe Hölzer genommen.

Zu den Spinnradgestellen sind ähnliche gespaltene Hölzer von $1\frac{1}{2}$ Fuß Länge brauchbar.

2) Roll- und Mangelhölzer sind gewöhnlich 4 Fuß lang und 4—5 Zoll im Durchmesser. Es werden dazu Klötze erfordert, welche wenigstens 16—20 Zoll im Durchmesser halten. Diese werden in Viertel gespalten und aus jedem Viertel ein Rollstück von 4 Zoll und drüber an der Binnenkante zugerichtet. Man verfertigt sie am häufigsten aus Hainbuchen- und Ahornholze, deßgleichen aus dem Holze des Vogelbeer-, Apfel-, Birn- und Elzebeerbaums, weil sich dieselben glatt bearbeiten lassen, hart, fest und dicht und dem Werfen wenig unterworfen sind. Die aus Rothbuchen sind dagegen dem Krummziehen mehr ausgesetzt. — Aus ähnlichen Holzarten werden auch die Walzen zu Kupferdruckerpressen und andern Maschinen genommen, welche aber zum Theil stärker oder auch nicht so lang, als obige gemacht werden.

Zu kleinen Walzen und Rollen, z. B. Flaschenzugrollen, Spulen, Bobinen können obige Holzarten ebenfalls gebraucht werden. Da zu Ausspaltung solcher schwacher Hölzer Klötze von geringer Stärke ausreichen, so kann man auch hierzu Kornelbaum, Hartriegel, Maßholder, Flieder und andere harte, feste, dichte, dem Werfen und Aufreißen nicht leicht ausgesetzte Holzarten nehmen.

3) Schraubenhölzer zu Schrauben für große und kleine Pressen erfordern 1—3 Fuß und drüber lange und 1—2 Fuß im Durchmesser starke Klötze von Hainbuchen-, Ahorn-, Birn- und

(712)
Apfelbaumholze, welche in Viertel gespalten werden. Aus jedem Viertel entsteht ein Schraubenholz.

4) Kegelhölzer sind 12—16 Zoll lang und 2—3 Zoll stark und werden am besten aus Klötzen von Hainbuchen oder andern festen, zähen und schweren Holzarten angefertigt. Die kleineren und geringeren Kegelspiele macht der Drechsler auch aus Aspenholze.

5) Kugel= und Perückenstockhölzer. Die Kugeln werden aus gespaltenen Vierteln von Hainbuchen verfertigt, welche erst zu Cylindern ausgearbeitet werden, deren Höhe und Durchmesser einander gleich sind und mit dem Durchmesser der daraus zu verfertigenden Kugel ziemlich überein kommen. Die Kegelkugeln haben im Reinen gemeiniglich einen Durchmesser von 4, 5 bis 6 Zoll. Etwas stärker sind die Perücken= und Haubenköpfe. Sie werden aus Aspen und anderen leichten Holzarten und meistens in mehr birnförmiger Gestalt ausgearbeitet.

6) Stabhölzer zu Spatzier=, Ladestöcken und Pfeifenröhren werden aus den oben §. 126. und 127. angeführten Halzarten in den angegebenen Dimensionen aus gespaltenem Holze zuerst aus dem Rohen zugerichtet und dann auf der Drehbank abgedreht und die Pfeifenröhre zugleich ausgebohrt, hierauf weiter gebeizt, lackirt und sonst im Reinen ausgearbeitet. Vorzüglich schöne Spatzierstöcke werden aus gespaltenem Nußbaum=, Vogelbeer=, Mehlbeerbaumholze zugerichtet.

7) Die hölzernen Knopfformen für überspon̄nene oder mit Zeuch überzogene Knöpfe werden gemeiniglich aus Buchen=, Ahorn= oder Erlenholz gedreht. — Auf dem Thüringer Walde beschäftigen sich damit viele Landleute, z. B. um Sonneberg, in Mosbach bey Eisenach.

§. 178. B. Hohlhölzer. Sie haben ihre Benennung daher, weil aus denselben mehr oder weniger ausgehöhlte Holzwaaren verfertigt werden. Man nimmt dazu gewöhnlich Buchen, Ahorn, Birken, Linden, Aspen und andere Holzarten, die gleichförmige Dichtigkeit besitzen, sich glatt bearbeiten lassen und dem Aufreißen und Werfen nicht leicht ausgesetzt sind. Das tiefere Hohlholz wird meist aus gespaltenen Klotzhälften, das flachere aus gespaltenen Achteln u. s. w. verfertigt. Letztere werden nach dem Breitenmaße der Binnenseite, deren Dimensionen durch die Höhe der Arbeit im Reinen bestimmt wird, vollkommen parallelepipedisch zugehauen. Hierauf wird bey den Klotzhälften auf die platte Seite, bey den aus Achteln zugerichteten Stücken auf eine breite Seitenfläche die Rundung des daraus zu fertigenden Stückes nach einer Schablone vorgezeichnet (s. Fig. 37.) und dann das über dem Umrisse stehende Holz mit Beilen und Schnitzmessern abgenommen. Die so aus dem Rohen ins Runde gearbeiteten Stücke werden dann dem Drechsler zum weitern Ausdrehen übergeben.

Die vorzüglichsten Sorten von Hohlholz sind:

1) Flaschenzuggehäuse. Sie werden aus Klotzhälften oder Vierteln harter Hölzer zugerichtet, deren Durchmesser und Länge gegen 18 Zoll beträgt.

2) Talgständer und Schüsseln aus halbirten, 1½ Fuß hohen und eben so starken Klötzen von Buchenholz. — Die Talgständer dienen, nachdem sie in Wasser eingeweicht worden, als

Formen, worin geschmolzener Talg (zum Verkauf) gegossen wird. — Aus dem beym Ausdrehen derselben abfallenden Kern können dann weiter noch kleinere Schüsseln ausgedreht werden.

3) Teller sind flache, auf einer Seite etwas vertieft ausgedrehte Scheiben von 9 — 12 Zoll Durchmesser und 1 — 1½ Zoll Höhe. Man nimmt dazu gespaltene Achtel oder Sechszehntheile von der erforderlichen Länge und Breite.

§. 179. 4) Zu hölzernen Tabackspfeifen und Dosen nimmt man gemeiniglich Maserholz von Maßholder und andern Ahornarten, auch wohl von Birken, Nußbaum, Eschen, Holunder. Die Maserhölzer werden gewöhnlich in unregelmäßigen, aus den Stämmen, Aesten und Wurzeln ausgespaltenen oder gehauenen Stücken aus den Forsten abgegeben, welche von den Tabackspfeifenkopf-Fabrikanten durch Spalten und mit der Säge und mit Meißeln zuerst die Form aus dem Rohen erhalten; hierauf werden dieselben auf der Drehbank abgedreht und die ovalen Stellen des Kopfes mittelst eines raspelartigen Stahlrades ausgebildet; bey andern Stellen wendet man gewöhnlich Raspeln und Feilen an. Nach dem Trocknen an der Sonne zieht man die Köpfe mit Schachtelhalm ab und schleift sie mit Bimsstein und Oel oder auch mit Tripel und Oel. Viele Köpfe behalten die natürliche Farbe des Holzes, bey den meisten aber wird die Maser gebeizt; am häufigsten mit Scheidewasser, welchem man noch Späne von Farbehölzern zusetzt. Diese Beize greift die weichen porösen Theile an, ohne in die festen Theile des Holzes einzudringen. Zuweilen bey geringen Köpfen werden auch durch Einbrennen mit glühenden Eisen maserartige Zeichnungen auf der Oberfläche gebildet; mit Bernstein- oder Copalfirniß giebt man den Köpfen Glanz.

In dem Orte Ruhl auf dem Thüringer Walde werden dergleichen hölzerne Tabacksköpfe, deßgleichen auch Dosen in großer Menge verfertigt und zum Theil nach entfernten Ländern ein sehr bedeutender Handel damit getrieben.

5) Blumentöpfe, vorzüglich aus Erlenholz, sind in Holland sehr gebräuchlich. Es gehören dazu 1 — 2 Fuß lange, 1½ — 2½ Fuß starke Klötze, welche in Viertel gespalten werden.

Außerdem braucht der Drechsler auch noch Ränder oder Schienen zu Spinnrädern, welche von denjenigen Arbeitern, so sich mit Verfertigung der Sieb- und Scheffelränder beschäftigen, angefertigt werden. S. §. 253.

VI. Gespaltene Hölzer zu Schnitzwaaren.

§. 180. Unter Schnitzarbeiten versteht man solche, welche ihre äußere, meist mit mehr oder weniger Rundung sich darstellende Gestaltung im Reinen, nicht bloß durch Beile, sondern vorzüglich durch Schnitzmesser, Krummhauen, Meißel, Hohlbohrer erhalten. Die Schnitzarbeiten, insofern dazu spaltiges Nutzholz genommen wird, werden in der Regel aus gespaltenen Hälften, Vierteln, Achteln u. s. w. zugerichtet und zwar meistens von unzünftigen Arbeitern der Walddörfer.

Folgende Sorten sind die gebräuchlichsten:

1) Ruder (Riemen) für die Wasserfahrzeuge. Sie werden aus den zu ihrer verschiedenen Länge und Stärke schicklichen, schnurgerade gewachsenen, fehlerfreyen und vorzüglich gut spal-

(714) tigen Klötzen von Buchen-, Eichen- und Ulmenholze zugerichtet. Die Klötze werden zuerst in Viertel, Achtel, Sechszehntheile u. s. w. gespalten. Jeder solcher Theil muß von der Randkante nach der Binnenkante das Breitenmaß des Ruders haben und seine Stärke in der Mitte der größten Dicke des Ruders gleich kommen. An einem solchen ausgespaltenen, rohen Ruderstücke wird zuerst das Blatt oder der untere breite Theil des Ruders und dann der Penn oder Stiel nach den bestimmten Dimensionen mit dem Beile aus dem Rohen zugehauen und mit Schnitzmessern weiter glatt bearbeitet. Das Blatt oder die Schaufel ist bey verschiedenen Rudersorten im Reinen vierkantig mit 2 breiten und 2 schmalen Seitenflächen; andere Ruder haben dagegen ein Blatt, das aus 2 converen, in 2 scharfen Kanten zusammenlaufenden Seitenflächen besteht. Der Stiel, welcher mit dem Blatte zusammenhängt, wird nach bestimmten Dimensionen rund bearbeitet.

Die einzelnen Arten von Rudern sind von sehr verschiedener Größe, wonach sich also auch die Dimensionen der dazu erforderlichen rohen Holzstücke richten müssen. — So werden zu großen Galeerenrudern 47—48 Fuß lange und 36 Zoll im Durchmesser starke Stämme genommen, gewöhnlich von Buchenholz, weil nur wenig andere Holzarten sich, wie dieses, auf eine so große Länge leicht regelmäßig in Viertel spalten lassen. Aus jedem Viertel wird dann ein Ruder verfertigt. Zu gewöhnlichen Galeeren sind kürzere Ruder ausreichend, und noch weniger lang dürfen sie für Halbgaleeren, Schebecken, Felucken und Stromfahrzeuge seyn. Für letztere werden gemeiniglich folgende Dimensionen der zur Anfertigung derselben erforderlichen rohen Spaltstücke angenommen. Zu Rudern für

	Länge	Breite	mittlere Stärke	Durchmesser des rohen Klotzes	ein solcher Klotz giebt Stück
Stromfähren	18 Fuß	10 Zoll	5 Zoll	20 Zoll	12
Elbgefäße	18 —	8 —	$3\frac{1}{2}$ —	16 —	12
Trödelgefäße	12 —	6 —	$2\frac{1}{2}$ —	12 —	12
Fischerkähne	7 —	6 —	$1\frac{1}{2}$ —	12 —	18
Pätschen *)	8 —	6 —	3 —	12 —	12

§. 181. 2) Schaufeln zu verschiedenem Gebrauch und von verschiedener Gestalt, werden meist aus reinem spaltigem Buchenholze verfertigt, zuweilen aber auch aus Aspen-, Erlen-, Linden- und Pappelholz. Die vorzüglichsten Sorten von Schaufeln sind:

Bäckerschaufeln. Sie sind gewöhnlich 18—20 Zoll lang, 10—12 Zoll breit, und $\frac{3}{4}$ Zoll und drüber dick, und mit einem 7 Fuß langen, mit der Schaufel zusammenhängenden Stiele versehen. Die rohen Klötze müssen daher $8\frac{1}{2}$ Fuß lang und 4 Fuß im Durchmesser stark seyn. Diese werden in Viertel, Achtel oder so weit gespalten, bis man Spaltstücke von ungefähr 4 Zoll Dicke hat. Von einem solchen Stücke wird, nach Maßgabe der Breite der Schaufel, das Kernholz hinweggenommen

*) Unter Pätschen versteht man Ruder für kleine Kähne, welche als Druckhebel in der Mitte auf einem Puncte ruhen. Gefäße heißen die größeren Flußfahrzeuge auf der Elbe, Oder, Havel.

und darauf das Stück weiter nach der Richtung der Radien in ungefähr 1 Zoll dicke Breter zerlegt. Nun wird auf eine breite Seite des Brets, mittelst einer Patrone, der Umriß der Schaufel aufgetragen, das über der Zeichnung befindliche Holz hinweggenommen und endlich die Schaufel und ihr Stiel in gleichförmiger $\frac{3}{4}$ zölliger Dicke zugeschnitten und glatt bearbeitet.

Außerdem gebraucht der Bäcker auch noch kleinere und schmälere Schaufeln von $\frac{1}{2}$ Fuß Breite. Da beym Aushauen des Stiels mit dem Beile auf jeder Seite eines Stücks viel Holz in die Späne fällt, so wäre es zweckmäßiger, das über dem Umriß stehende überflüssige Holz mit der Säge wegzunehmen, welches dann noch zu andern kleinern Sorten von Spaltwaaren zu benutzen wäre.

Korn- oder Getreideschaufeln haben ein ungefähr 14 Zoll langes, 8—10 Zoll breites, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Zoll dickes und beyläufig 1 Zoll tief muldenförmig ausgehöhltes Schaufelstück, woran ein ungefähr $\frac{3}{4}$ Fuß langer und 1—1$\frac{1}{2}$ Zoll starker Stiel befindlich ist. Die Klötze dazu müssen daher eine Länge von 5—6$\frac{1}{2}$ Fuß und eine Stärke von 3$\frac{1}{2}$—4 Fuß haben; sie werden nach der Richtung der Strahlenwände in 4tel, 8tel u. s. w. gespalten, so daß jedes rohe Schaufelstück, nach Hinwegnehmung des Kernholzes, 8—10 Zoll breit und 1$\frac{1}{2}$ - 2 Zoll im Binnen dick bleibt, damit die muldenförmige Vertiefung herausgebracht werden kann. Die Zurichtung der gespaltenen rohen Stücke kommt mit der bey den Bäckerschaufeln beschriebenen ziemlich überein. Nachdem nämlich, nach dem mittelst der Patrone aufgetragenen Umrisse, das überflüssige Holz weggenommen ist, wird die Vertiefung mit der Holzaxt und mit krummen Schnitzmessern ausgearbeitet, worauf man auch die äußere convexe Seite der Schaufel und des Stiels mit Schnitzmessern glatt arbeitet.

Aehnliche Schaufeln werden hin und wieder auch als Sand-, Kehrig- und Mistschaufeln gebraucht.

Mehlschaufeln sind 1 Fuß lang, 6—8 Zoll breit, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ Zoll stark, fast halb cylindrisch ausgetieft und haben nur einen 6—8 Zoll langen Stiel. Sie werden wie Kornschaufeln verfertigt.

Malzschaufeln haben ein 1$\frac{1}{2}$—2 Fuß langes, 12—16 Zoll breites, $\frac{3}{4}$ Zoll dickes, aus einem gespaltenen Brete bestehendes Blatt, in welches unter stumpfem Winkel ein 4—5 Fuß langer Stiel eingelassen ist.

Wasserschöpfschaufeln haben an einem 2$\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß langen Stiel einen 18 Zoll langen und 6 Zoll breiten Löffel.

Die Spadenstücke bestehen aus 4—5 Fuß langem Stiel, an welchem sich unten ein Blatt befindet, woran das Grabscheideisen befestigt wird.

Die Verfertigung der 3 letzten Sortimente kommt mit den oben beschriebenen im Wesentlichen überein.

§. 182. 3) Hack- und Schnitzbreter zum Küchen- und andern Gebrauch. Die Hackbreter bestehen aus einem 1$\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß langen, 1 bis 1$\frac{1}{2}$ Fuß breiten und 1$\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dicken, viereckigen, gespaltenen oder auch mit der Säge geschnittenen Stücke. Die Schnitzbreter sind ungefähr 1 bis 2 Fuß lang, 8—12 Zoll breit und $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Zoll dick, und haben in der

(716)

Mitte der einen Seite einen damit zusammenhängenden, eben so dicken, 2 Zoll langen und 1 — 1½ Zoll breiten Griff. Sie werden auf eben die Art, wie die Bäckerschaufeln gemeiniglich aus Buchenholze gespalten und zugerichtet.

4) Blasbalgwände zu Blasebälgen für den gewöhnlichen Hausgebrauch, werden von verschiedener Größe gemacht, sind 1 — 2 Fuß lang, ½ — 1 Zoll dick, und ihre größte Breite beträgt ¾ bis 1 Fuß. Am untern Ende befindet sich eine 4 — 6 Zoll lange Handhabe. Es werden dazu 2 — 2½ Fuß lange, und 2 — 3 Fuß im Durchmesser starke Klötze von Buchen, oder häufiger noch von Fichten- und Tannenholze genommen, die erst in Viertel gespalten werden, welche man hierauf, nach Hinwegnehmung des Kernholzes, in 1 bis 1½ Zoll dicke breterförmige Stücke zurichtet. Auf die eine breite Seite eines solchen Stücks wird hierauf, mittelst einer Patrone, der Umriß des Blasebalges aufgezeichnet, das überflüssige Holz mit Beil, Hacke und Schnitzmesser weggenommen, und das so im Reinen geformte Blasebalgwandstück mit einer Säge in der Mitte von der Handhabe aus in zwey Hälften so durchschnitten, daß beide am untern Theil, wo die eiserne Düse eingesetzt werden soll, etwa 1 — 2 Zoll lang, noch in ganzem Holze zusammenhängen. In welcher Form die 2 zu einem Blasebalg gehörigen Hälften oder Wände an die Blasebalgmacher abgegeben werden, welche ihnen die weitere Zurichtung zu Blasebälgen geben. Die großen Schmiedeblasebälge, so wie die hölzernen Bälge für die Schmelzöfen, werden gemeiniglich aus gesägten Hölzern und Bretern angefertigt.

5) Kummet-Hölzer. Zu einem Kummet werden 2 dergleichen ausgeschweifte Hölzer erfordert, wozu man 3 bis 3½ Fuß lange und etwa 3 Fuß und drüber dicke Klötze von gesundem spaltigen Buchen- oder anderem festen, zähen Holze, in Viertel und Achtel spaltet, worauf das Kernholz weggenommen, das Stück aus dem Gröbsten bearbeitet, und der Umriß der Kummte auf eine breite Seite aufgetragen wird. Man nimmt das außerhalb dem Umriß befindliche Holz weg, worauf das Kummetholzstück in 10 bis 12 Zoll dicke Stücke oder Breter zersägt wird, von denen jedes ein Kummetholz darstellt; beym Zersägen spannt der Arbeiter das Stück in eine Zwinge ein.

6) Sattelbäume und Schienen. Die Sattelbäume werden nicht nur aus natürlichen krummgewachsenen ganzen Hölzern (s. §. 121.), sondern auch aus starken Klötzen ausgespalten und dann weiter auf ähnliche Art, wie andere Schnitzarbeiten ins Reine zugerichtet. Die Sattelschienen zur Verbindung des Vorder- und Hintersattelbaums werden 15 — 21 Zoll lang, 2½ Zoll dick, und 5 Zoll breit im Rohen ausgespalten. Im Reinen werden sie dann buchtig ausgearbeitet mittelst der Hohlaxt u. s. w.

7) Flachsbrechen bestehen aus 2 Stücken. Das eine ruht horizontal auf einem Gestelle und hat der Länge nach 2 Falzen, zwischen welchen sich eine Leiste mit einer scharfen Kante befindet. Das andere Stück hat eine Falze und 2 Schärfen, welche in die Falzen des ersten Stücks passen. Die Flachsbrechentheile werden gewöhnlich aus gespaltenen Achteln starker Klötze von Rothbuchen-, Steinbuchen-, Eschenholz gemacht.

Flachsbrechen werden auf dem Thüringer Walde an vielen Orten verfertigt.

§. 183. 8) **Mulden, Backtröge, Schüsseln**, werden am häufigsten aus Pappeln, Erlen, Birken, Aspen, Linden und Ahorn angefertigt, weil diese Holzarten eine ziemlich gleichförmige Dichtigkeit haben und sich vorzüglich glatt bearbeiten lassen, nicht zu schwer ins Gewicht fallen, auch dem Reißen nicht sehr ausgesetzt sind. Kleinere Mulden und Schüsseln macht man auch aus Buchenholz und andern härtern und schweren Holzarten. Nadelhölzer und Ulmen taugen nicht gut zu obigen Arbeiten, weil sie leicht rauh und splittrig werden, auch nicht zäh und haltbar genug sind. In Absicht der innern Beschaffenheit des Holzes wird erfordert, daß es gesund und nicht kernschälig und eisklüftig sey, auch keinen doppelten Splint habe. Masriger und wimmriger Wuchs der Holzfibern ist nicht nachtheilig, sondern im Gegentheil wünschenswerth, weil dergleichen Holz um so weniger leicht Risse bekommt. Das zu den genannten Arbeiten bestimmte Holz muß gleich nach dem Fällen und wenn es noch frisch ist, bearbeitet werden; es reißt alsdann nicht nur weniger, sondern die Arbeit geht auch schneller von Statten.

a) Die **Mulden** sind nach ihrer verschiedenen Bestimmung 1½ bis 3 Fuß lang, 1 — 1½ Fuß breit und 6, 8 bis 12 Zoll in der Aushöhlung tief; die Stärke der gerundeten Wand beträgt 4 — 8 Linien. Man verfertigt sie aus gespaltenen Klotzhälften, auch wohl aus Vierteln und Achteln, welche die Länge, Breite und Höhe haben, so wie es die Dimensionen der daraus anzufertigenden Mulde erfordern. Das rohe Stück spannt der Arbeiter in eine Zwinge oder einen Haublock oder in die Schnitzbank ein und haut und rundet die Vertiefung zuerst mit einer kleinen Axt, welche eine keilförmige Schärfe und etwas bognige Schneide hat, aus dem Groben aus. Die weitere Ausrundung im Reinen geschieht mit dem Dächsel Fig. 6., womit die Späne mehr herausgeprellt, als herausgehauen werden. Hierauf wird auch die Außenseite mit Beil und Schnitzmessern regelmäßig zugerundet und geebnet, worauf die Waare in Schatten zum allmähligen Austrocknen gebracht wird*).

b) **Backtröge.** Die großen sind 8 — 10 Fuß lang, 2½ — 3 Fuß breit und fast 2 Fuß tief, heißen auch **Beuten** und werden von Bäckern gebraucht. Von diesen bis zu den Kleinsten, welche die Größe der größern Mulden nicht viel übersteigen, giebt es viele Zwischensorten. Sie werden aus Klotzhälften, wie die Mulden, zuweilen auch aus ganzen Stämmen, am häufigsten aus Pappelholz angefertigt. Auf ähnliche Art wie die Backtröge können aus halbirten Stämmen verfertigt werden:

Stoßtröge zum Zerkleinern von Rüben, Kartoffeln u. s. w., aus Eichen- oder anderm harten Holze;

Schweinströge und **Krippen** aus Eichen, Ahorn,

---

*) Die Mulden und Backtröge werden auf dem Thüringer Walde in großer Menge von besondern Arbeitern, **Muldenhauer** genannt, verfertigt. Diese machen zum Theil Reisen nach entfernten Ländern, z. B. Polen, Preußen, kaufen hier die passenden Bäume an, verfertigen daraus an Ort und Stelle die Mulden und Backtröge, die sie dann auch gewöhnlich dort verkaufen oder in Seehäfen schaffen.

(718)

Buchen, Birken, Birnbaum; ferner Keltertröge, Brunnentröge, Bergtröge für Bergleute.

c) Schüsseln von 1—1½ Schuh Durchmesser und ½ bis gegen einen ganzen Fuß tief werden aus Klotzhälften, wie Mulden, ausgearbeitet; von letztern unterscheiden sie sich, daß sie keine ovale, sondern runde Gestalt haben.

d) Semmelbreter sind ungefähr 3 Fuß lang, 3—4 Zoll breit und ¾—1 Zoll tief. Sie werden beym Backen der Semmeln angewendet. Futterale für Wetzsteine der Mäher sind nur etwa 1 Fuß lang und wie die Semmelbreter flach ausgehöhlt.

§. 184. 10) Eßlöffel und Kellen oder Kochlöffel. Die Eßlöffel werden am schönsten aus Ahornholz dargestellt, im Nothfall nimmt man auch Birkenholz. Die aus letzterem verfertigten Löffel sind aber bey weitem nicht so schön und nehmen beym Gebrauch bald eine schmutzig graue Farbe an. Von den Grenzbewohnern der Wallachisch-Illyrischen Grenze werden auch aus Pappelholz viele Löffel angefertigt. Das Verfahren beym Löffelschneiden ist im Allgemeinen folgendes:

Der Stamm wird zuerst in Klötze von der Länge eines Löffels, die gegen 1½ Fuß beträgt, gesägt und hierauf in 3 Zoll breite und gegen 1½ Zoll dicke Stücke ausgespalten, was mit einer Heppe oder auch mit einem Spaltmesser geschieht. Diese ausgespaltenen Stäbe werden nun mit der Heppe aus dem Groben folgendermaßen zur Löffelform vorbereitet. Der Arbeiter haut nämlich schief in die eine Seite des Holzstücks und sprengt das lange Stückchen ab, eben so macht er es auf der entgegengesetzten Seite und so erscheint schon Stiel und Platte im Groben. Hierauf haut er vorn, indem er den Stiel aufrecht hält, schief gegen die Platte herab, hält die Platte sodann oben und klopft mit 5—6 Schlägen mit Heppe und Holz auf den Haublock. Jetzt ist das Knie und die obere Fläche der Platte da. Nun haut er auch mit einem Hiebe hinten das Knie ein, sprengt das eingehauene Stückchen Holz vom Stiele ab, nimmt die Ecken weg und nun ist der Löffel aus dem Groben gehauen. Hierauf ergreift der Arbeiter ein scharfes, lanzettförmiges Messer, beschneidet einen Löffel nach dem andern auf dem Knie und giebt ihm dadurch seine gehörige Figur. Nun kommt noch das Aushöhlen der Platte, was mit einem Messer geschieht, welches im halben Zirkel gebogen ist, gerade in der Weite, welche die Höhlung des Löffels haben soll. Es hat einen langen Stiel, mit diesem faßt es der Arbeiter in die rechte Hand, legt diese mit dem Ellenbogen auf sein linkes Knie, wodurch er in Stand gesetzt wird, das Messer fest und unbeweglich zu halten. Mit der linken hohlen Hand hält er die Löffelplatte und führt sie im Zirkelbogen so lange längs dem ruhenden Hohlmesser, bis der Löffel tief genug ausgehöhlt ist. Da nun alle Schnitte gegen den Ballen des linken Daumens gehen, so wird hier ein Span zwischen dem Löffel und dem Ballen gepackt und so die Hand gegen Verletzung verwahrt. Endlich werden die Löffel noch mit einem andern Messer geschabt und so zu sagen polirt, dann in gelinder Wärme getrocknet und nun in den Handel gebracht. Die Fabrikation der hölzernen Löffel wird in Winterberg im preuß. R. Bezirk Arensberg und in Helbershausen in bedeutendem Umfang

betrieben. Am letzten Orte besteht sie seit 1690, wo 3 thätige Hirten beym Hüten der Heerden aus Ahornholz Löffel zu schnitzen anfingen. Sie erlangten in einigen Jahren eine große Fertigkeit darin, so daß sie viel Geld damit verdienten. Nach und nach vermehrte sich die Anzahl der Löffelmacher und so entstand ein Erwerbzweig, welcher den Einwohnern jener Dörfer schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts jährlich gegen 8000 Gulden eintrug. Die Kellen und Kochlöffel haben einen 8 — 18 Zoll langen, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Stiel, an welchem sich ein flach ausgehöhltes, 2 — 4 Zoll im Durchmesser starkes Löffelstück befindet. Sie werden entweder aus gespaltenen Achteln oder Sechszehntheilen von Klötzen, oder auch aus halbirten, 3 bis 4 Zoll starken Stangen auf ähnliche Art, wie die Eßlöffel, verfertigt.

§. 185. 11) Hölzerne Schuhe oder Holschen von verschiedenen Sorten für Männer, Weiber und Kinder, welche in mehreren Ländern und hier und da auch in Deutschland bey den untern Volksklassen gebräuchlich sind, werden aus Erlen, Pappeln, Birken, Aspen, Linden, Weiden, Roßkastanien und anderen zähen, festen, nicht leicht reißenden und nicht zu schweren Holzarten verfertigt. Die aus Buchen-, Eschen-, Ulmenholz gemachten, sind zwar ebenfalls dauerhaft, aber wegen größerer Schwere weniger beliebt. Man nimmt dazu entweder ganze $\frac{3}{4}$ bis ein Fuß lange und 6 — 8 Zoll dicke Klötze, besonders aus Ast- und Wurzelholze, oder eben so lange gespaltene Viertel, die man aus Stämmen von 1 Fuß und drüber im Durchmesser bekommt. Das Holz wird gemeiniglich vom Herbst an bis in Frühling gehauen, und sogleich verarbeitet, weil die Arbeit im grünen Holze schneller von Statten geht und die Waare nicht so leicht reißt. Die Viertel werden auf einem Hackeklotze mit dem Hackebeil und der Querart bearbeitet; mit dem ersteren bildet man zuerst die Sohle und den vordern Theil des Oberschuhes, macht alsdann mit der Querart eine Einkerbung, um die Höhlung in dem Schuh und den Absatz zu bilden, wodurch derselbe die äußere Form im Rohen erhält, darauf wird er in die Zwinge (s. Fig. 54.) eingespannt und die innere Höhlung, worein der Fuß passen soll, inwendig ausgehöhlt, indem der Arbeiter zuerst einige Löcher mit dem Hohlbohrer einbohrt und diese mit Löffelbohrern erweitert, worauf er das neben und zwischen den Bohrlöchern stehen gebliebene Holz mit schneidenden, hakenförmig gekrümmten Instrumenten wegnimmt und so die innere hohle Fläche ebnet. Die äußere Oberfläche des Schuhes wird endlich noch mit einem an einer festen Bank mittelst eines Ringes oder Charniers befestigten Schnitzmesser ganz glatt zugerichtet. Ein geübter Arbeiter kann in einem Tage 9 — 12 Paar Holzschuhe fertig machen.

Die fertigen Schuhe werden sogleich lagenweise an einander gelegt und mit Spänen bedeckt, damit sie nicht Risse bekommen, und nachher noch geräuchert auf die oben §. 149. beschriebene Weise.

12) Sohlen-, Absatz- und Leistenhölzer für die Schuhmacher, in verschiedenen Sorten. Man verfertigt sie aus den nämlichen Holzarten, wie die Holzschuhe, und zwar

(720)
die Leisten und Absatzhölzer am liebsten aus festem Buchen- und Eschenholze.

a) Zu den ganzen Sohlen werden 1 Fuß lange und 1½ Fuß dicke Klötze genommen und in Achtel gespalten, die man 6 Zoll breit und 3 Zoll im Binnen dick macht, damit, mittelst des Hackebeils und des Schnitzmessers, die Krümmung der Sohle und der Absätze ausgearbeitet werden kann. Das Obertheil zu diesen Schuhen wird aus Leder verfertigt.

Absätze zu Frauenzimmer-Schuhen und zu Stiefeln werden aus 3 Zoll dicken und 4 — 5 Zoll breiten gespaltenen Holzstücken ausgesägt und mit Schnitzmessern in der erforderlichen Form zugerichtet.

Schuhmacherleisten und Stiefelhölzer, welche die ungefähre Gestalt eines Fußes haben, und bey Verfertigung der Schuhe die Form für den Schuhmacher abgeben, sowie die Stiefelhölzer, welche man bey Verfertigung und beym Wichsen der Stiefeln gebraucht, werden mit ähnlichen Werkzeugen und Handgriffen, als die hölzernen Schuhe, gemeiniglich aus gespaltenem Buchenholze ausgearbeitet.

Die Absätze, Sohlen u. s. w. pflegt man auf ähnliche Art, wie die Schuhe von Holz zu räuchern, um dem Holze mehr Dauer und Festigkeit zu geben, und es gegen Reißen und Wurmfraß zu schützen. Ueberhaupt werden aus dieser Ursache die meisten von den oben aufgeführten Schnitznutzhölzern der Räucherung unterworfen, entweder in der ganzen Oberfläche der Stücke, oder wie bey Schüsseln, Inseltständern, Mulden nur an der Außenseite.

§. 186. 13) Gespaltene Schnitznutzhölzer für Bildschnitzer werden am häufigsten in verschiedenen Dimensionen aus Klötzen von Linden-, Aspen-, Pappel-, Buchen-, Zirbel-, Kiefer- und anderen Holzarten gemacht, welche bey gleichförmiger Dichtigkeit hinreichende Festigkeit besitzen und eine feine Ausarbeitung gestatten. Bey der Verfertigung seiner Arbeiten bedient sich der Bildschnitzer der Beile, der Schnitzmesser und meißelartigen Instrumente, (z. B. der Ballen-, Flach-, Flachhohl- und ganzen Hohleisen) auch verschiedener Sorten von Bohrern und Grabstícheln. In Berchtolsgaden und Tyrol werden von Landleuten aus Zirbelholz die mannichfaltigsten Schnitzarbeiten und zum Theil künstliche Figuren, Thiere, Vögel geliefert und in den Handel gebracht.

14) Rechenzähne und Eggenzähne werden aus gespaltenem Heckenkirschen-, Lilak-, Akazien und anderem zähen Holze geschnitzt; Schuhzwecken aus Rainweide, Spindelbaum und Schneeballenstrauch.

15) Auch die Formschneider, welche Formen für Buch-, Kattun- und andere Druckereyen liefern, verarbeiten häufig gespaltene Stücke, besonders von Elzebeer- und Birnbaumholz. Das Holz für diesen Zweck muß vorzüglich feinjährig, gleichartig und feinfaserig, gesund, reif und völlig ausgetrocknet seyn. Die Hölzer werden zuerst ganz in regelmäßige Breter und Stücke zugerichtet, die Oberfläche mit dem Hobel ganz glatt bearbeitet, worauf die Figuren mit kleinen Messern, Hohleisen, Grundmeißeln und Grabstícheln eingeschnitten und eingegraben werden.

VII. Randhölzer für Scheffel-, Sieb-, Schachtelmacher u. s. w.

§. 187. Unter Randhölzern versteht man diejenigen Hölzer, welche in dünne Breter gespalten, in die Runde gebogen werden, und die Seitenwände der Scheffel, Siebe, Schachteln u. s. w. bilden. Es sind dazu meistens beträchtlich lange und starke Klötze von sehr reinem, gesundem, leicht- und vorzüglich geradspaltigem Holze erforderlich; zugleich müssen die Jahresringe der Hölzer recht fest verbunden seyn, weil sonst beym Biegen die Ränder leicht von einander spalten. Daher schickt sich auch das Kernholz wegen seiner Sprödigkeit und Brüchigkeit nicht wohl zu solchen Arbeiten. Von der Rothbuche gebraucht man zum Spalten der Randhölzer am liebsten den am nächsten unter der Rinde bis zum Kernholz hin sich erstreckenden Holzkörper; bey starken Eichenklötzen hingegen muß das Splintholz als untauglich sammt dem Kernholze weggespalten werden. Das Buchenholz eignet sich dazu unter den harten Hölzern am besten, weil es vorzüglich gut und fein spaltet, und sich auch, ohne leicht zu reißen, biegen läßt; unter den Nadelhölzern ist das Tannenholz das spaltigste und biegsamste.

Die vorzüglichsten Sorten von Randhözern sind folgende. Die Art und Weise ihrer Verfertigung ist sich im Wesentlichen gleich und so wie sie jetzt bey Zurichtung der Scheffelränder beschrieben wird.

§. 188. 1) Scheffel-, Metzen- und andere Gemäßränder werden insgemein aus Buchenholze, zuweilen auch aus Eichenholze angefertigt.

Was die Verfertigung derselben betrifft, so soll diese durch ein Beyspiel, wozu der Berliner oder preußische Scheffel dienen mag, erläutert werden. Ein solcher hat gewöhnlich 21 Zoll im Lichten zu seinem Durchmesser und 8 Zoll Höhe. Sein Umfang beträgt also fast 5½ Fuß. Der Ueberschlag des Randes ist an jedem Ende 9 Zoll, und da unten im Rande der ½ Zoll dicke Boden eingepaßt wird, so muß sonach im Reinen die Länge eines Randstücks 7 F., seine Breite 8½ Z. und seine Dicke ¾ Z. betragen. Es sind daher zum Ausspalten solcher Scheffelränder 7 F. lange und wenigstens 4 F. im Durchmesser starke Klötze erforderlich. Ein solcher Klotz wird zuerst in Viertel und diese in Achtel gespalten. Jedes Achtel wird weiter in 2 Theile getrennt, wodurch Sechzehntheile entstehen. An einem solchen Sechzehntheile wird nun von der Rindenseite aus die reine Breite des Scheffelrandes (mit einer Zugabe von 1 — 2 Zoll für die reine Ausarbeitung) aufgetragen und demgemäß nun das Kernstück abgespalten. Hierauf wird jedes so zugerichtete Sechzehntheil nun weiter in zwey Hälften getrennt, wodurch 32 Theile entstehen; und da nun endlich jedes 32te Theil noch in 4 gleiche Stücke gespalten wird *), so erfolgen aus dem Klotze 128 Randstücke, die an der Binnenkante ½ bis ¾ Zoll dick sind. Das Verfahren bey der Bearbeitung dieser Randstücke im Reinen ist folgendes: Zuerst wird ein solches Randstück auf seinen zwey brei-

*) Das bey dem Spalten der Scheffelränder anzuwendende Verfahren wird durch Fig. 40. und §. 146. noch mehr verdeutlicht.

(722)

ten und schmalen Seitenflächen mit dem Beile und Schnitzmesser so bearbeitet, daß es die obenbestimmte Breite und gleichförmige Dicke im Reinen bekommt. Der Arbeiter spannt zur Festhaltung das Randstück in eine Schnitzbank Fig. 53. und beschneidet mit dem Schnitzmesser eine breite Seitenfläche nach der andern dergestalt glatt zu, daß die Randkante des Stücks der Binnenkante an Dicke gleich wird. So wie ein Randstück im Reinen fertig geworden, bedeckt es der Arbeiter mit einer Lage von grünen Spänen, damit es nicht austrockne. Gegen Abend werden gewöhnlich die im verlaufenen Tagewerke zugerichteten Randhölzer in die Runde gebogen und in Bündel zusammengerollt, was auf folgende Art geschieht: Man stellt die Ränder reihenweise gegen eine horizontale eiserne Stange, welche an jedem Ende an einem Pfahle befestigt ist, aufrecht hin und macht nun auf dem Fußboden gegen die Ränder zu und hinter dem Winde ein großes Feuer an, wodurch das Holz erweicht wird, so daß es sich leicht biegen läßt, zu welchem Behuf man die Ränder von Zeit zu Zeit umkehrt. Hierauf schreitet der Arbeiter zum Biegen der Ränder, was mittelst einer hölzernen Walze Fig. 53. K. geschieht, welche 3 Fuß lang und 9 Zoll im Durchmesser dick ist und auf ihrer runden Seitenfläche einen der Länge nach laufenden, etwa 1 Fuß langen und 2½ Zoll breiten Einschnitt hat, welcher sich in der Richtung einer Chorde in das Holz der Walze einige Zoll tief hinein erstreckt. In diesen Einschnitt wird das eine Ende eines vom Feuer weggenommenen Randes eingesteckt, worauf die Walze umgedreht und dadurch dem Rande die gehörige Runde gegeben wird. Der Arbeiter nimmt nun den Rand von der Walze und biegt auf gleiche Art noch einen 2ten und 3ten Rand in die Runde, welche drey Ränder hierauf nochmals alle 3 zusammen auf der Walze aufgerollt werden. Es wird nämlich zuerst ein Rand in den Einschnitt der Walze eingelassen und etwa 6 Zoll weit aufgerollt; nun wird auf denselben der zweyte Rand gelegt, die Walze wieder ein wenig herumgedreht und nun auf den 2ten der 3te Rand gelegt, worauf alle 3 vollends zusammen auf die Walze aufgerollt werden, so daß sie ganz dicht aneinander anschließen. Die drey Ränder werden nun von der Walze in aufgerollter Form abgehoben und um dieselben ein starker, breiter Reif (oder ein mißrathener Rand oder Einfassung, deren beide Enden fest verbunden sind) herumgelegt. Innerhalb der 3 aufgerollten Ränder werden gewöhnlich noch 3 auf ähnliche Art gebogene eingeschoben, so daß jede Rolle ½ Dutzend Ränder faßt. Damit die Enden der Ränder nicht aufreißen, werden zwischen ihnen und dem Reife nach der Breite der Ränder 2 einige Zoll breite Breter eingeschoben. In dieser Form kommen sie an die Scheffelmacher, welche aus den Rändern und Bodenhölzern die Scheffel zusammensetzen. Die Böden der Scheffel bestehen aus 2—3 gespaltenen Bretern, welche von den Spaltern 22 Zoll lang, 8—12 Zoll breit und ½ Zoll dick zugerichtet werden.

Aus vorstehendem Beyspiele wird sich hinreichend ergeben, wie Randstücke für Gemäße von andern, größern oder kleinern Dimensionen angefertigt werden.

§. 139. 2) **Gespaltene und gebogene Ränder zu Wassereimern** sind in Frankreich in Gebrauch. Sie müssen

3—3½ Fuß lang, 10—12 Zoll breit und ¼—½ Zoll dick seyn. Die Bodenhölzer dazu halten 10—12 Zoll ins Gevierte und sind ⅓—½ Zoll dick.

3) Trommelzargen, 6—7 F. lang, 1—1¼ F. breit, ¼ Z. dick, erfordern also sehr starke und lange Klötze von Eichen-, Buchen- oder Tannenholz. Das letztere wird auch zu den kleinen Kindertrommelzargen gewöhnlich genommen, die zu den sogenannten Nürnberger Spielwaaren gehören und in und um Sonneberg häufig verfertigt werden.

4) Holländische Käseformränder, 3—4 Z. breit, ⅙ Z. dick, 2—3½ F. lang, erfordern 2 Fuß starke Klötze. Diese, sowie die vorigen Sorten werden auf ähnliche Art, wie die Scheffelränder gespalten und zugerichtet. Da die Ränder zu Käseformen inzwischen sehr dünn sind, so hat man zum Biegen derselben gerade keine Walze nöthig, sondern man schiebt sie, wenn sie am Feuer biegsam geworden, bloß zwischen die Arme einer hölzernen Gabel, ertheilt ihnen hier durch Biegen und Drücken die erforderliche Rundung und setzt sie endlich, wie Scheffelränder, in einen Reif u. s. w. dutzendweise ein. Zu solchen Käseformen werden beym Käsemachen von Weiden oder Schienen geflochtene Boden untergelegt.

§. 190. 5) Siebränder müssen, je nachdem sie für größere oder kleinere Siebe bestimmt sind, eine Länge von 3—9 Fuß, eine Breite von ½—1 Fuß und eine Dicke von 2—3 Linien haben, und werden aus verhältnißmäßig langen und starken Klötzen von Tannen, Fichten, Sahlweiden, zuweilen auch von Buchen und andern Holzarten gespalten. Das Holz muß von ausgezeichnet guter, fehlerfreyer Beschaffenheit und mehr fein-, als grobjahrig seyn. Die Art der Verfertigung ist von der der Scheffelränder (§. 251) nicht wesentlich verschieden, auch werden sie ebenso wie diese in die Runde gebogen und in Rollen zusammengesetzt.

Auf etwas andere Art werden in Frankreich und anderwärts die Siebränder zu den Sieben für die Weißgärber verfertigt. Man nimmt gerade gewachsene Sahl- und andere Weidenstangen, welche eine Länge von 8—10 F. und einen Zopfdurchmesser von 3 Z. haben, und spaltet sie wie Reife mit der Querart in 2 Hälften. Von jeder Hälfte wird nun auf der Rindenseite so viel vom Holze weggespalten, daß eine 5—6 Linien dicke Schiene bleibt, welche man mit dem Schnitzmesser im Reinen bearbeitet und bis zu einer gleichförmigen Dicke von 4—4½ Linien verdünnt. Zuletzt werden selbige, wie Reife in die Runde gebogen und dutzendweise in Rollen zusammengebunden.

§. 191. 6) Schachtelränder, sowie auch die Bodenbreter zu Schachteln, müssen nach der Größe und Gestalt der Schachteln von verschiedener Länge, Breite und Dicke seyn. Zu Perücken-, Hauben- und Packschachteln sind die längsten und breitesten, zu Apothekerschachteln zum Theil die kürzesten und schmälsten Ränder erforderlich. Die Dicke der Schachtelrandhölzer steigt von ½—2 Linien. Die Schachtelbodenbreter haben in der Regel eine etwas beträchtlichere Dicke, als jene. Beide werden am gewöhnlichsten aus Klötzen von Sahlweiden und Tannen, zuweilen auch aus Fichtenholz, selten aus Buchenholz mit Spaltklingen nach der Richtung der Radien ausgespalten, wie die

(724)

Scheffelränder (§. 188.) weiter mit Schnitzmessern zur erforderlichen gleichförmigen Dicke und Glätte zugeschnitten, sodann am Feuer oder in kochendem Wasser weich und biegsam gemacht und aus freyer Hand oder über einem Formholze, dessen Oberfläche die Form der Schachtel hat, in ovale oder runde Gestalt gebogen. Um nun aus dem Schachtelrande und den Bodenhölzern eine Schachtel zu verfertigen, schneidet der Schachtelmacher die aus einem Stücke oder aus mehrern zusammengeleimten Stücken gebildeten Bodenbreter nach einem, mittelst einer Patrone aufgetragenen Umrisse mit Schnitzmessern zu, ergreift einen zu dem Boden passenden Rand, dessen beide Enden er übereinander leimt, was besonders bey kleineren Schachteln geschieht, indem der Schachtelrand um ein passendes Formholz geschlagen, die mit Leim bestrichenen Enden des Randes übereinander gelegt und dann mit Bändern dicht überbunden gehalten werden, bis die Verleimung trocken geworden. Bey großen Schachteln werden beide Enden des Randes häufig mit Schienen von Haselholz zusammen verbunden. Endlich vereinigt man Rand und Boden entweder durch Verleimung oder eingeschlagene dünne Pflöcke oder eiserne Stifte. Schachteldeckel werden auf die nämliche Art verfertigt.

Die Schachteln kommen gewöhnlich satzweise in den Handel. Zu einem Satze gehört 1 Dutzend oder mehr in einander steckende Schachteln von stufenweise abnehmender Größe.

7) Die Ränder für die großen Spinnräder müssen ungefähr 9 Fuß lang, 4 Zoll breit, 2 — $2\frac{1}{2}$ Linien dick seyn. Sie werden wie Siebränder gespalten und zugerichtet.

VIII. Gespaltene und gezogene Späne.

§. 192. Späne nennt man dünne, platte, oft kaum $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie (zum Theil auch drüber) dicke Blätter und Schienen, welche zu verschiedenem Gebrauch bestimmt, theils gespalten, theils mit einem hobelähnlichen Werkzeuge zugerichtet werden.

Die gespaltenen Späne werden vorzüglich zu Säbel- und Degenscheiden gebraucht. Man nimmt dazu $3\frac{1}{2}$ Fuß lange und 14 Zoll im Durchmesser haltende Klötze vom reinsten Buchenholze, welche in Achtel gespalten werden. Von jedem Achtel kann nur das äußerste Holz gegen die Rinde zu genutzt werden, indem nur dieses sich so fein spalten läßt. Nachdem hier die größte Breite der Scheide, welche oben z. B. $3\frac{1}{2}$ Zoll mißt, vom Rande nach der Binnenkante zu aufgetragen ist, wird das Kernholz durch eine Querspaltung abgesondert. Da aber die Breite der Scheide nach und nach bis zum untern Ende auf 2 Zoll abnimmt, so wird von der Binnen- und Randseite jedes Achtelstücks das erforderliche Holz weggenommen und alsdann nach der Richtung der Radien weiter in 2 — 3 Linien dicke Späne zerspalten, welche endlich mit dem Schnitzmesser bis zu einer $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien (welches die wahre Dicke des Scheidenspans im Reinen ist) verjüngt werden. Die fertigen Späne werden in bestimmter Zahl (z. B. $\frac{1}{4}$ Hundert) mit 3 Bändern zusammengebunden.

§. 193. Die gezogenen Späne, welche zu Futteralen, Bücherbänden, als Unterlage unter die Sohlen der Schuhe, so wie auch der Spiegel in Anwendung kommen, werden eigent-

lich nicht gespalten, sondern mit einem hobelähnlichen Werkzeuge von den Holzblöcken abgezogen. Man wendet am liebsten Rothbuchen, Eschen oder Maßholderholz an, das von frischgefällten Stämmen entnommen, fehlerfrey, fein und gleichfasrig, ohne alle Aeste, ohne wimmrigen und unregelmäßigen Wuchs der Holzfibern und ohne Klüfte seyn muß. Man spaltet die 3½—4 Fuß langen und 2—3 Fuß dicken Klötze zuerst in Viertel. Jedes Viertel wird hierauf zu einem regelmäßigen Parallelepipedum von 4—6 Zoll Breite ausgearbeitet und so auf die Hobelmaschine gebracht. Diese hat im Wesentlichen folgende Einrichtung: zwischen 2 horizontalen parallelen Balken, welche auf einem Gestelle befestigt sind, befinden sich der Reihe nach folgende Räder und Trillinge, die sich an ihren Wellen um die Achse drehen. Ganz vorn liegt ein Trilling mit 7 Stöcken an einer Welle, deren beide Enden durch die Balken hindurchgehen und mit Kurbeln versehen sind. Jener Trilling setzt ein Stirnrad mit 12 Zähnen in Bewegung, an dessen Welle noch ein Trilling sich befindet, welcher in ein zweytes Stirnrad mit 17 Zähnen greift. Auf der Welle des letzteren befindet sich eine Winde, ungefähr vom Durchmesser des letzteren Trillings. An dieser Winde wird ein Seil auf und abgewunden, an welchem der Hobel befestigt ist, dessen schneidendes Hobeleisen aber noch etwas breiter, als das Holz-Parallelepipedum und die davon abzuschneidenden Späne seyn muß. In einiger Entfernung hinter jener Winde wird der parallelepipedische Holzklotz auf die Balken des Gestelles gelegt und befestigt, von welchem nun die Späne auf folgende Art abgezogen werden. Ein Arbeiter ergreift den Hobel an seiner Handhabe und setzt ihn am hintern Ende des Klotzes an, 2 andere Arbeiter drehen die Kurbeln um; in Folge davon windet sich das Seil nach und nach auf die Winde und zieht zugleich den Hobel nach sich, durch welchen nun unter beständiger Leitung und Aufsicht des ersten Arbeiters regelmäßig nach und nach ein dünner Span abgezogen wird. Wenn dieses geschehen, werden von den 2 andern Arbeitern die Kurbeln nach der entgegengesetzten Richtung umgedreht. Das Seil windet sich von der Winde wieder ab und der Arbeiter, welcher den Hobel führt, zieht ihn gegen sich und setzt ihn von neuem an, und so wird ein Span nach dem andern von dem Klotze abgezogen. Die abgezognen Späne werden in bestimmter Anzahl zusammen und unter eine Presse gelegt, deren Breter die Länge und Breite haben, welche die Späne im Reinen erhalten müssen; nachdem letztere stark zusammengepreßt sind, wird der über den Bretern vorstehende unegale Theil der Späne mit Schnitzmessern weggenommen, worauf die Späne mit hölzernen Bändern in Bunde zusammengebunden und so in den Handel kommen. Auf einer solchen Maschine können täglich gegen 800 Späne gefertigt werden. Die zerbrochnen Späne kann man, gleich den Hobelspänen von Buchenholz, zum Klären der Weine benutzen.

Löscher hat in einer kleinen Schrift (Kurzer Unterricht von Spänkolben, Leipz. 1783) eine Spänziehmaschine angegeben, welche durch Wasser getrieben wird und manche andere Verbesserungen besitzt. Eine durch Wasser getriebene Spänziehmaschine befindet sich auch zu Friedrichsthal in Böhmen. Sie hat 2 von einander getrennte Hobel, die mittelst eines Hebelarms an einem

(726)
Trillingsrad einzeln oder beide zugleich in Bewegung gesetzt werden können. Auf einem Hobel werden Buchbinder-, Schuster- und Spiegelspäne gemacht, auf dem andern Brennspäne oder Schleißen. Auf jedem Hobel können täglich 100 Schock, 5—10 Zoll breite, 3 Fuß lange Späne erzeugt werden.

Eine neue Verfahrungsart, um Holz in dünne Blätter, zu Fourniren u. s. w. zu verwandeln, wird mittelst eines Messers ausgeführt, welches einen sich drehenden Holzcylinder, dem es entgegengestellt wird, in einer Spirallinie gleichsam abschälet und somit in ein einziges sehr langes Blatt zu Fourniren verwandelt, dessen Breite die Länge des Cylinders ist und welches fast so dünn wie Papier seyn kann. (S. Jahrb. des polytechn. Instituts III. 309.) Das Gestell, in welchem das Eisen angebracht ist, bewegt sich an seinem untern Ende und drückt das Schneideisen oder Messer in dem Verhältnisse nieder, so wie sich die Masse des Körpers vermindert. Damit diese Niederdrückung stufenweise und vollkommen regelmäßig geschieht, ist ein Regulator angebracht. Die Bewegung wird durch verschiedene Kammräder, welche durch eine Kurbel gedreht werden, der Walze mitgetheilt. (Bulletin de la Societé d'encouragement und Repert. of Pat. Invent. No. 8. S. 313.)

IX. Gespaltene und gezogene Schienen und Bänder zu Flechtwerken.

§. 194. Es gehören zu dieser Classe von Nutzhölzern

1) die Korbmacher-, Siebmacher- und Basthut-Schienen.

a) Die Korbmacherschienen werden aus Weidenruthen angefertigt, nachdem sie auf die §. 128. angegebene Art geschält worden sind. Jede Ruthe wird zuerst am dicken Ende mit dem Messer von der Peripherie gegen die Markröhre zu in 3 oder 4 gleiche Theile angespalten, hierauf setzt man in die angefangene Spalte einen aus Messing angefertigten Drey- oder Vierklöber, Fig. 49., ein, den der Arbeiter mit der rechten Hand in die Spalten weiter herunter treibt, bis zum dünnen Ende der Ruthe, wodurch letztere der ganzen Länge nach in 3 gleiche Schienen zertheilt wird. Hierauf wird das Kernholz von jeder Schiene mittelst eines Hobelinstruments (s. Fig. 50.) von folgender Einrichtung abgenommen. Auf einem Stück Bohle liegt nämlich eine stählerne Platte ab fest auf, über dieser ist mit Klammern eine Klinge cd befestigt, die einem Hobeleisen gleicht und mit ihrer Schärfe sich dergestalt gegen die Platte neigt, daß zwischen beiden ein Zwischenraum bleibt, welcher nach der Dicke, so die Schiene erhalten soll, gestellt wird. Indem nun die gespaltene Schiene zwischen der Platte und Schärfe des Hobeleisens und so, daß die Kernseite der ersteren mit der letzteren in Berührung kommt, so schneidet die Schärfe das Kernholz hinweg und ertheilt der Schiene die bestimmte Dicke. Nun muß man der letzteren aber auch endlich noch überall eine gleiche Breite geben, was durch den sogenannten Schmaler, Fig. 51., bewerkstelligt wird, welcher aus 2 auf einem Klotze senkrecht stehenden und unter einem spitzen Winkel gegegen einander gerichteten Klingen besteht, zwischen deren Schärfen noch ein Zwischenraum bleibt, dessen Breite nach der der Schiene zu gebenden Breite gestellt

wird. Indem nun zwischen den Klingen die Schiene hindurchgezogen wird, so nehmen erstere von den Rändern der letzten das überflüssige Holz weg und geben so der Schiene ihre Vollendung.

§. 195. 2) Die Siebmacherschienen, woraus die hölzernen Siebböden geflochten werden, sind 3 — 4 Fuß lang, 1 bis 2 Linien breit und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Linie dick. Man spaltet sie aus $1\frac{1}{2}$—3 Zoll dicken und mehrere Fuß langen Stangen von Hasel- oder Sahlweiden, zuweilen auch von Buchenholze, und zwar auf zweyerley Art. Entweder wird die noch frische grüne Stange mit dem Messer der Länge nach in Viertel gespalten und hernach diese weiter in dünnere Schienen, oder man schneidet an einem Ende des Stocks einen Kerb ein, steckt dann die Stange durch ein in einem Brete u. s. w. befindliches Loch und zieht sie von dem angekerbten Ende bis zum entgegengesetzten unter beständigem Biegen hindurch. Durch dieses Verfahren bewirkt man, daß eine Schiene abspaltet, die so dick, als der Kerb tief ist und etwa $\frac{1}{2}$ Zoll breit ist. Solchergestalt wird nun weiter rund um den Stock eine Schiene nach der andern abgespalten, und von dem Stocke bleibt nur ein dünner unbrauchbarer Kern übrig.

Die abgespaltenen Schienen werden endlich mit einem Messer glatt geschabt und nach ihrer Breite in 2 gleiche Theile getheilt, jeder Theil hierauf der Breite nach beschnitten, indem man ihn durch den oben beschriebenen Schmaler hindurchzieht. Wenn dieß geschehen, macht der Arbeiter nach der Breite der Schiene einen Spalt und reißt sie in 2 Hälften auseinander; wenn letztere noch zu dick sind, so wird die Zertheilung so lange fortgesetzt, bis man Schienen von erforderlicher Dicke hervorgebracht hat. Sollen sehr dünne Schienen ausgespalten werden, so erleichtert der Arbeiter die Manipulation durch den Schließpaß.

§. 196. Dergleichen Schienen werden nicht nur zu Verfertigung der Siebböden, sondern auch als Bänder zum Binden, die dickeren und breiteren zum Flechten von Kobern und Körben, Futterwannen, die feinsten zu sogenannten Basthüten geflochten, die vorzüglich schön in Italien, in der Gegend von Carpi verfertigt werden. Man scheint dazu nicht das eigentliche Holz, sondern den Splint zu benutzen. Man giebt den Weiden, woraus sie verfertigt werden, eine sorgsame Cultur, damit die Aeste schlanker und gerader wachsen. Im vierten Jahre wird das Holz gehauen, in $1\frac{1}{4}$ Fuß lange Stücke geschnitten und bis zum Gebrauch im Keller aufbewahrt, oder in eine Grube mit Erde gelegt und darin so lange gelassen, bis die Weidenruthen in vollkommene Vegetation gekommen sind, worauf man sie entrindet. Man schneidet nun aus dem Splint der Ruthen auf der Schneidebank mit einem besonders geformten Messer sehr dünne Schienen zu, welche wie die Strohgeflechte zu Bändern zusammengeflochten und dann auf eine sinnreiche Art zu Bastplatten verbunden werden, die als solche in beträchtlicher Menge aus Italien in den Handel kommen und zu Verfertigung feiner Basthüte gebraucht werden.

Eine grobere Sorte Basthüte wird in Oesterreich unter den Namen Scheiter- oder Schetterhüte aus Aspenholz oder auch aus Pappelholz (welches durch längere Zeit in die Erde eingegraben einer Art von Maceration unterworfen wird) verfertigt, welches mittelst eines Hobels von eigenthümlicher Einrich-

(728)
tung in dünne Streifen oder Bänder geschnitten wird, dem gespaltenen Stroh ähnlich, welche Streifen dann weiter auf besondern Weberstühlen zu Hutscheiben oder sogenannten Bastplatten gewebt werden. Man pflegt sie auch wohl zu färben und nach verschiedenen Desseins zu weben, besonders werden um Leitmeritz in Böhmen viel dergleichen Bastplatten gemacht.

Anmerk. Verfertigungsart der Holzgewebe nach dem neuen Verfahren von Bardel in Paris. Es läßt sich dazu das Lindenholz am besten anwenden; man zerschneidet es in Streifen von 12—15 Linien Stärke. Ist ein Streifen gerade gerichtet, so legt man ihn mit einer hohen Kante auf den Werktisch und führt hart aufdrückend über seine Fläche ein Streichmodell mit mehreren schneidenden Spitzen, welche in solchen Entfernungen von einander stehen, daß sie die Fäden in der erforderlichen Stärke abzeichnen und abschneiden. Man fährt nun noch einmal mit einem Hobel über die Stelle des Streifen, wo das Streichmodell gegangen ist, und der Hobelspan kommt aus dem Hobel in so viele Fäden zertheilt, als das Streichmodell Zähne oder Spitzen hat Der Holzstreifen darf nur 30—36 Zoll lang seyn, weil in einer größeren Länge die Holzfasern unterbrochen werden. Man webt die Holzplatten auf Stühlen, indem man an die Holzfäden Garnfäden anknüpft und dann letztere durch die Litzen des Geschirrs und das Blatt zieht und auf den Schierbaum aufbäumt. Die Holzfäden befestigt man am anderen Ende auf dem Brustbaume. Die Eintragfäden werden dann beym Weben einzeln nach einander zwischen die Kettenfäden eingezogen.

In manchen Gegenden, z. B. im Dorfe Esp bey Butzbach werden Fliegenwedel in großer Menge für den Handel auf folgende Art verfertigt. Man nimmt dazu Stäbe von Sahlweidenholz, spaltet diese bis an den Knopf des Griffs in feine schmale Streifen, welche dann umgewendet, über den Knopf zusammengebunden und zwischen dem Daumen und einer Messerklinge durchgezogen werden, wodurch sie sich wurmartig zusammendrehen. Auch um Straßburg und in Lothringen werden aus jungen Lindenzweigen kleine Fliegenwedel angefertigt.

§. 197. Außer den §§. 129. und 194 u. f. aufgeführten, von Bäumen und Sträuchern abstammenden Flechtmaterialien liefern unsere Forsten durch gewisse andere hin und wieder darin vorkommende Gewächse noch mancherley andere zu Flechtwerk taugliche Stoffe, wohin vorzüglich die Halme der Rohr- und Binsenarten und verschiedener anderer Gräser gehören, welche theils im Ganzen, theils im gespaltenen Zustande verflochten werden.

Die Rohrarten, als das gemeine Schilfrohr (Arundo phragmites) und das Kolbenrohr (Typha latifolia u. angustifolia L.) wachsen oft in den in den Waldungen befindlichen stehenden Gewässern in großer Menge und können nicht selten eine beachtenswerthe Forstrevenüe abgeben. Das gemeine Schilfrohr treibt Stengel, die über mannshoch und oft fast einen kleinen Finger dick werden. Man schneidet es im Herbste, wenn es die gehörige Reife erlangt hat (was man daran erkennt, wenn die oberen Blätter anfangen abzutrocknen und der Halm unten fast hohl geworden ist), gewöhnlich mit Sensen oder Sicheln ab, in-

dem man zu diesem Zwecke mit Kähnen auf den Rohrbrüchen herumfährt, oder man wählt auch wohl zur Rohrernte den Winter, wenn die Brücher gefroren sind. In diesem Falle kann man sich eines Instrumentes, womit das Rohr (auf ähnliche Art, wie das Gras in den Gartenwegen mittelst des Wegeisens) auf dem Eise sehr schnell abgestoßen wird.

Das abgeschnittene Rohr darf nicht zu lange im feuchten Zustande über einander liegen, sondern wird am zweckmäßigsten bald zu den verschiedenen technischen Zwecken benutzt. Man bindet es zum Verkauf gewöhnlich in Bündel. Im ganzen Zustande wird das Rohr gebraucht zum Berohren der Decken u. s. w., um den Gyps- oder Kalkstuck haltbar zu machen, wozu am besten das längste und stärkste genommen wird; das kürzere nimmt man zum Decken der Dächer, welche länger als Strohdächer in der Witterung dauern, ferner zu Matten und Decken für Mistbeete u. s. w. und zu allerley Flechtwerk. Zu feineren Flechtwerken, deßgleichen zu Webergeschirren (wozu man die feinsten und härtesten Halme nimmt) wird das Rohr auch in Bänder oder Schienen gespalten. Jeder Halm wird zuerst mit dem Messer in 4 Theile gespalten. Jedes Viertel spaltet man, nachdem der innere Kern mit dem Messer ausgeschnitten worden, nochmals in 2 Theile, so daß also aus einem Stängel acht gleich breite Schienen erhalten werden, die man zu feinen Geflechten benutzen kann. Die Rohrschienen sollen zu diesem Zweck zarter und biegsamer ausfallen, wenn man die Schilfhalme abschneidet, bevor sie in Blüthe treten.

Von mehreren, besonders nacktstengeligen **Binsen** (z. B. Juncus effusus, conglomeratus, bulbosus etc.), **Semsen** (z. B. Scirpus lacustris und Thalassinus) und **Riedgräsern** (carices) können die ganzen oder gespaltenen Halme zu Flechtwerk (zu Matten, Stuhlsitzen, Körben u. s. w.) wie Schilf oder Stroh benutzt werden und werden für diesen Zweck zuweilen auch an der Sonne unter Begießen gebleicht.

Aus den Halmen des **Wasserlisch** (Butomus umbel.) verfertigen die Holländer Matten zur Bekleidung der Wände, Fußböden u. a. Zwecken; auch Agrostis arundinacea dient zu verschiedenen ähnlichen Flechtwerken.

Die Halme dieser Gewächse werden entweder im ganzen oder gespaltenen Zustande geflochten, die Semsen (S. Thalassinus) am häufigsten aber vorher strickförmig zusammengedreht, wodurch sie an Festigkeit gewinnen. In Holland macht man dauerhafte Stuhlsitze, auch schöne Fußdecken daraus. Die Halme werden, nachdem der untere dickere Theil abgeschnitten ist, an einander gereihet und nach beiden Seiten zu durch mehrere, oft bunt genähete Nähte mit einander verbunden.

Die Halme verschiedener Wald- und anderer Gräser liefern ein sehr gutes Material zu feinen Geflechten nach Art derjenigen, welche aus Stroh angefertigt werden. Nach angestellten Versuchen sind zu besagtem Zwecke insonderheit folgende zu empfehlen: Cynosurus cristatus, Poa pratensis s. nemoralis, Anthoxanthum odoratum, Agrostis canina, stolonifera, alba etc., Festuca ovina et duriuscula, Melica coerulea, Lolium perenne, Avena pubescens, flavescens.

Die Halme werden am besten zur Blüthezeit abgeschnitten,

(730)

sie haben dann ein milderes Ansehen, sind weniger hohl, substantiöser, zäher und biegsamer, als die nach der Samenreife abgeschnittenen Halme. Nach dem Reinigen und Sortiren taucht man sie eine oder mehrere Stunden in siedendes Wasser, bleicht sie einige Tage an der Sonne, worauf sie geschwefelt und weiter zu Geflechten angewendet werden, die zum Theil eben so schön ausfallen, als die nach Florentiner Art aus Weizenstroh verfertigten.

In Schweden u. a. O. benutzt man auch die langen kriechenden Stängel von Bärlapp (Lycopodium) zum Flechten von Matten und Decken, die sich recht gut ausnehmen.

Sechstes Kapitel.

Von der Zugutmachung und Zurichtung der Schnittnutzhölzer.

§. 198. Unter Schnittnutzholz wird dasjenige Nutzholz verstanden, welches mit der Säge vorzüglich der Länge nach in bestimmte Theile getrennt und so zu den verschiedenen Schnittholzwaaren, namentlich Bretern, Planken (Bordwaaren), Latten, Bauhölzern u. s. w. zugerichtet wird.

Was die erforderlichen Dimensionen der rohen Schnittnutzhölzer (Sägeblöcke oder Bloche) betrifft, so werden zu den meisten Sorten beträchtlich lange und zugleich auch starke Stämme erfodert, welche wo möglich ihrer ganzen Länge nach keine zu ungleichmäßige Dicke haben. Im Allgemeinen sind schwächere Stämme oder Sägebloche nicht so ergiebig, als stärkere, indem sie verhältnißmäßig zu viele Schwarten liefern, mit Vergrößerung der Schneidekosten; wogegen wieder die zu starken Stämme im Kernholze oft schon schadhaft sind. Zu den meisten Schnittnutzhölzern sind zwar geradgewachsene Stämme erforderlich oder wünschenswerth; inzwischen werden doch zu Anfertigung mancher Schnittnutzholzwaaren (z. B. zu gewissen Schiffsbau- und Stellmacherhölzern) auch nach gewissen Verhältnissen oder Maßen passend krummgewachsene Hölzer gesucht.

In Betreff der innern Beschaffenheit des Holzes wird zu den dünneren und feineren Schnittholzwaaren im Allgemeinen ein fehlerfreyeres Holz erfordert, als zu den dickeren und gröberen Sorten. Die erforderliche innere Holzqualität für jede Schnittholzwaare wird unten näher angegeben werden.

Das Fällen der Schnittnutzholzstämme geschieht zwar im Allgemeinen am zweckmäßigsten außer der Saftzeit; nicht selten aber auch während der Wachsthumsperiode, besonders wenn die Hölzer geflößt werden sollen, weil das Holz in der wärmeren Jahreszeit leichter austrocknet, so wie es zum Floßtransport erforderlich ist.

Die Stämme müssen, wo es nur irgend möglich ist, mit den §. 58. und 59. angegebenen Vorsichtsmaßregeln vermittelst der Säge und nicht mit der Axt gefällt werden, weil im letzten Falle am untern Stammende zu viel des besseren Holzes verloren und in die Späne geht. Die gefällten Stämme werden dann entästet und ebenfalls mit der Säge in die erforderliche Länge

zugeschnitten. Zu dieser letzteren giebt zwar die normalmäßige Länge der aus denselben anzufertigenden Schnittholzwaaren im Reinen einigermaßen den Maßstab ab, jedoch so, daß wegen des Austrocknens, wegen der weiteren Bearbeitung, wegen der möglichen Beschädigung der Stämme an ihren Grundflächen oder Enden beym Transport und wegen anderer Umstände eine bald mehr, bald weniger beträchtliche Zugabe Statt finden muß, welche mit der Benennung Vorholz belegt wird. Bey Sägeblöcken, welche keinem weiten, gefahrvollen Transporte unterworfen sind und bald mit der Säge in Stücke zerlegt werden sollen, ist es ausreichend, wenn die Blöcke bloß um einige Zolle länger, als die normalmäßige Länge der daraus zu schneidenden Nutzholzwaaren beträgt, zugerichtet werden. Müssen dagegen die Blöcke auf steinigem Boden fortgeschleift oder geriefet (d. i. in Riesen, §. 113., die Bergabhange heruntergeschafft) werden, so giebt man ihnen wegen der hier leicht Statt findenden Beschädigung der Stammenden durch Zersplitterung u. s. w. als Vorholz 6—7 Zoll Uebermaß in der Länge. Sägeblöcke, welche zum Wassertransporte in gebundenen Flößen bestimmt sind, müssen dagegen 1—1½ Fuß länger, als die daraus zu fertigende Schnittholzwaare zugeschnitten werden, damit man an beiden Enden Vorholz genug erhalte, um die Wiedlöcher einzubohren. Sollen vollends die Blöcke einzeln in felsigen Flußbetten geflößt werden, so ist oft erforderlich, ihnen 2—2½ Fuß Vorholz zu geben, weil unter diesen Umständen die Blöcke, wenn sie mit ihren Grundflächen gegen Felsen anstoßen, leicht splittern, welche schadhafte Enden dann auf den Schneidemühlen abgenommen werden müssen.

§. 199. Zur Verhütung starker Risse beym Austrocknen ist es sehr zweckmäßig, wenn die rohen Schnittnutzholzstämme nach dem Fällen bald der Länge nach mit der Säge zerlegt und zu Schnittwaaren zugerichtet werden. Man erreicht dadurch noch den Vortheil, daß im frischen Holze die Sägearbeit viel leichter und schneller von Statten geht, als in ausgetrocknetem Holze. Bey harzigen Nadelholzstämmen veranlassen zwar am grünen Holze die harzig-klebrigen Säfte gegen die Säge auch einigen Widerstand, der jedoch immer nicht so bedeutend ist, als bey ausgetrocknetem Holze.

Im Fall eine baldige Zerlegung der Blöcke nicht Statt finden kann, sondern dieselben etwa einen weiten Transport oder einer längeren Aufbewahrung im ganzen Zustande unterworfen werden sollen, so müssen sie eine für diese Beziehungen zweckmäßige weitere Zurichtung erhalten, und zwar werden sie zum Theil

1) von der Rinde durch Abschälen derselben befreyt, jedoch so, daß man häufig an beiden Stammenden ½ bis 1 Fuß breit die Rinde stehen läßt. Bey den in der Saftzeit gehauenen und zum Floßtransport bestimmten Blöcken wird dieß zur Beschleunigung des Austrocknens besonders nothwendig.

2) Oder die Rinde wird nach §. 81. stellenweise abgereppelt, was bey den im Winter gehauenen und zur Aufbewahrung bestimmten Sägeblöcken geschieht.

3) Zuweilen werden die Sägeblöcke auch auf 4 oder nur 2 Seiten bewaldrechtet (s. §. 85.), um durch Wegnehmung des

(732)
überflüssigen Holzes den Transport zu Lande zu erleichtern, wozu man um so mehr Veranlassung hat, wenn die Blöcke oder Stämme am untern Ende oder andern Schafttheilen unverhältnißmäßig dicker, als am Zopfende sind. Nur verliert man bey solchem Behauen die Schwartenbreter.

4) Endlich werden manche Blöcke auch nach dem Fällen für den Handel sogleich der Länge nach in Hälften oder Viertel gespalten oder mit der Säge geschnitten, wobey man den Vortheil erreicht, daß solche Hölzer viel weniger beträchtliche Risse bekommen. (S. §. 38.)

Die längere Aufbewahrung der rohen Schnittnutzhölzer geschieht entweder im Freyen an der Luft mit den oben §. 65 u. f. angegebenen Vorsichtsmaßregeln, oder nach §. 73. auch sehr zweckmäßig unter Wasser.

§. 200. Im §. 152. sind die relativen Vorzüge der Spaltarbeit vor der Sägearbeit aus einander gesetzt, nichts desto weniger hat aber auch diese wieder vor jener eigenthümliche Vortheile; dahin gehört, daß man dadurch viel längere und breitere Stücke, als durchs Spalten darstellen kann, weil Stämme selten bis auf eine beträchtliche Lange gut spaltiges Holz besitzen; und es kann daher mancher Stamm, der zu Spaltarbeit nicht taugt, durch die Säge noch zu brauchbaren Nutzhölzern zugerichtet werden; außerdem leistet die Sägearbeit bey Zurichtung vieler Nutzhölzer, z. B. der Breterwaaren, den Vortheil, daß weniger Holzmasse in die Späne fällt, als beym Spalten.

§. 201. Was nun das technische Verfahren beym Sägen des Schnittnutzholzes betrifft, so ist darüber im Allgemeinen Folgendes zu bemerken. Es wird dasselbe entweder A. mittelst Handsägen, oder B. auf Schneidemühlen und Maschinen ausgeführt.

A. Vom Schneiden der Nutzhölzer mit Handsägen.

Die zu zerlegenden rohen, annoch runden Stamme oder Bloche werden gemeiniglich zuerst auf die §. 83. beschriebene Weise auf zwey entgegengesetzten Seiten eben und platt behauen, damit einestheils der Bloch mit der untern platten Fläche auf dem Sägegestelle eine feste Lage erhalte, andererseits auf der oben befindlichen ebenen Fläche nach §. 83. die Schnurschläge regelmäßig aufgetragen werden können, nach deren Vorzeichnung die Sägeschnitte dann eingerichtet und vollführt werden.

Das Hauptwerkzeug beym Handsägen ist eine große Säge, auch Spaltsäge genannt. Diese hat ein 3 bis 4 Fuß langes und einige Zoll breites Blatt, welches an der geradlaufenden, schneidenden Kante insgemein 3eckige oder sogenannte Wolfszahne hat. Wirksamer sind die sogenannten englischen Sägen mit hakenförmigen Zähnen, welche zugleich so geordnet sind, daß jeder obere Zahn vor dem unteren um etwas weniges vorsteht, und also die schneidende Kante des Blattes in Bezug auf die senkrechte gerade Rückenkante eine etwas schiefe Richtung hat, eine Einrichtung, wie sie auch bey den Sägeblättern der Sägemühlen vorkommt. Die Zähne der Spaltsägen werden nöthigenfalls mit dem Richthaken, einem gabelförmigen Instrumente, geschränkt (d. i. abwechselnd etwas auswärts gebogen), und wenn sie stumpf geworden, mit einer Feile geschärft.

An jedem Ende des Sägeblatts ist ein in die Quere stehender Handgriff befindlich, mittelst welchem die Säge von 2 oder 3 Personen in senkrechter Richtung geführt wird *). Ein Arbeiter tritt nämlich auf den zu zersägenden Block und führt die Säge am oberen Handgriffe mit beiden Händen, während ein anderer oder auch zwey Arbeiter dieselbe an der untern Handhabe niederziehen. Um dieses möglich zu machen, muß also der Sägeblock eine Lage erhalten, so daß die Arbeiter unterhalb desselben eine zu Verrichtung ihrer Arbeit bequeme Stellung erhalten, was durch verschiedene Einrichtungen, durch Gruben, Schragen und andere Gerüste erzielt wird.

Oft hat man nämlich auf den Sägeplätzen eine Grube oder einen Graben ausgegraben, welcher so lang ist, als die zu zersägenden Stämme vorkommen und dabey eine Breite von etwa 5 bis 6 Fuß und eine Tiefe von etwa 7—8 Fuß hat, welche Tiefe hinreichend ist, daß 1 oder 2 Arbeiter, welche unterhalb des zu zersägenden Stücks in den Graben treten, ihre Arbeit bequem verrichten können. Inwendig an den Seiten wird der Graben, um das Hereinfallen der Erde zu verhüten, mit Hölzern verschalt. Quer über den Graben kommen 2, 3 oder mehrere, etwa 1 Fuß starke Querhölzer oder Riegel zu liegen, auf welche nun der Sägeblock hinaufgeschafft wird, so daß er genau über der Mitte des Grabens seine Lage erhält. Der eine Riegel befindet sich unterhalb der Mitte von der Länge des Blocks, die zwey andern gegen die 2 Enden des letzteren; wenn diese Vorrichtungen getroffen sind, so kann die Sägearbeit beginnen. Ein Arbeiter steigt auf den Stamm, ein anderer (oder auch zwey) tritt unterhalb des letzteren in den Graben. Beide fassen die Säge jeder an einer Handhabe und fangen nun an, von der einen Grundfläche des Stammes aus nach der abgeschnürten Linie einzuschneiden. Das Sägen geschieht durch Auf= und Niederziehen der Säge und beym Niedergange; wo sie zum Einschneiden in das Holz eingerichtet ist, muß sie zugleich scharf an letzteres angedrückt werden. Bey jedem Zuge halten daher die unten stehenden Arbeiter die Säge anfangs senkrecht und ziehen sodann, wie die Säge nach und nach herunter kommt, gegen sich. Der oben stehende Arbeiter hat zugleich darauf zu sehen, daß die Säge nicht aus der Richtung der abgeschnürten Linie ausweiche, und er zieht die Säge beym Aufziehen auch gegen sich, so daß die Schneide der Säge eine Bogenlinie beschreibt, welches nothwendig ist, damit die kleinen Späne, so durch den Schnitt oben los gemacht worden, hinwegkommen, zugleich rückt er die Säge beym Aufziehen ein wenig zurück, damit die Zähne sich nicht am Holze reiben, was ihn sehr ermüden würde, weil seine Arme beym Aufziehen nicht ihre ganze Kraft anwenden können. Ist der Sägeschnitt bis unfern des vordern Riegels vorgerückt, so zieht man den letzteren unter dem Bloche weg, und legt es unterhalb des bereits durchschnittenen Endes des Bloches, und setzt nun die Arbeit des Sägens weiter fort, indem man zugleich in den Sägeschnitt von

*) In Frankreich werden die Sägen der Holzschneider häufig in einem Gestelle von Holz eingespannt, auf ähnliche Art, wie die Sägen in den Sägemühlen.

(734)

der Grundfläche des Bloches aus, Keile eintreibt, die beym weiteren Fortrücken der Säge immer tiefer eingeschlagen werden. Man beabsichtigt dadurch, die aufgeschnittenen Theile des Bloches mehr auseinander zu halten, den Zug der Säge zu erleichtern und das Klemmen zu verhüten. Inzwischen dürfen die Keile auch nicht zu übermäßig stark eingetrieben werden, indem sonst durch Spalten des Holzes leicht Risse in den Bretern entstehen. Die Schreiner finden diese Sprünge, wenn sie dergleichen beschnittenes Holz behobeln. Außerdem wird die Säge zur Verminderung der Friction auch noch von Zeit zu Zeit mit Speck oder einer anderen Fettigkeit bestrichen. Wenn nun der Sägeschnitt bis zu dem mittleren Riegelholze gekommen, so wird auch dieser unter dem Bloche weggezogen und hinter der Säge wieder unter den Bloch gebracht, und nun der Sägeschnitt weiter bis zum andern Ende des Sageblochs, unter welchem der dritte Riegel liegt, fortgesetzt, und zwar so, daß der Schnitt nicht ganz die Grundfläche erreicht, sondern noch ein Paar Zoll ganzes Holz verbleiben. — Zuweilen wird ein abgeändertes Verfahren angewendet, indem man, wenn der Schnitt bis zum mittleren Riegel angekommen, hier die Säge etwas schief richtet und so den über dem Unterlagsholze oder Riegel befindlichen Theil des Sageblocks größtentheils durchschneidet. Hierauf zieht man die Säge aus dem Schnitte gänzlich heraus, setzt sie an der Grundfläche des andern Stammendes an und sägt von da in der abgeschnürten Linie bey gleichem Verfahren ebenfalls bis zum mittleren Riegel fort, wo man der Säge wieder eine schiefe Richtung giebt, so daß sich nun der zweyte Schnitt mit dem zuerst vollführten vereinigt und die aufgeschnittenen Hälften des Stammes solchergestalt nur noch an einer schmalen Stelle, mit welcher nämlich der letztere unmittelbar auf dem Riegel aufliegt, zusammenhangen; sie können daher hernach leicht durch Keile von einander getrennt werden.

Auf gleiche Weise, wie der eine Schnitt, können nun an einem Sägeblocke mehrere ausgeführt werden, so daß dieser in eine beliebige Anzahl von Theilen oder Schnittholzwaaren zerlegt wird.

§. 202. Die im vorigen §. beschriebenen Vorrichtungen, wo zur Zerlegung der Schnittnutzhölzer mit Handsägen Gruben oder Gräben angelegt werden, paßt vorzüglich für ständige Sägeplätze, wo Jahr aus Jahr ein oder überhaupt viele Hölzer mit Handsägen geschnitten werden; wobey man den wichtigen Vortheil hat, daß die meist schweren Sägeblöcke ohne große Schwierigkeit von dem oberen Erdboden mit Hebeln und andern einfachen Werkzeugen über die Gräben gewälzt werden können. Inzwischen können dergleichen Gräben nicht überall angelegt werden, auch erfordern sie überdieß einigen Kostenaufwand, daher diese Vorrichtung sich nicht so gut eignet für Fälle, wo kleinere Partien oder einzelne Stämme mit Handsägen zu Schnittholzwaaren aufgearbeitet werden sollen, was auch z. B. in Waldungen nicht selten vorkommt, wo schwere Sageblöcke, die wegen schwieriger Localitäten nicht wohl transportirt werden können, an Ort und Stelle in transportabele Theile zerlegt werden müssen. Oft finden sich zwar hier Wasserrisse oder Schluchten oder hohe Ränder vor, welche bey zweckmäßiger Veranstaltung die Stelle der Sägegräben ersetzen können. In allen Fällen, wo sich dergleichen Hülfs-

mittel nicht darbieten, ist man genöthigt, die zu zerlegenden Sägeblöcke durch Menschenhände oder mit Hebeladen oder anderen mechanischen Apparaten auf Sägegerüste zu heben, die hoch genug sind, daß ein Arbeiter unterhalb bequem die Säge zu führen im Stande ist. Dergleichen Sägegerüste können aus 2 stark construirten, 7 bis 8 Fuß hohen, hölzernen Böcken bestehen, auf welche die Sägebloche gehoben und gelagert werden, so daß sie mit ihren Enden über die Sägeböcke hervorstehen. Wenn nun die Holzschneider, bey dem einen Ende des Blochs anfangend, diesen bis an den nächsten Bock durchgeschnitten haben, so rücken sie den letzteren nun hinter die Säge und so, daß nun der Stamm mit dem bereits durchschnittenen Ende darauf zu liegen kommt. Die Arbeiter setzen nun zwischen beiden Böcken stehend den Sägeschnitt bis zum andern Ende des Stammes, das auf dem zweyten Bocke ruht, fort.

Da das Emporheben der zu sägenden Stämme auf die besagten Böcke Hebemaschinen oder die Kraftanwendung vieler Leute erfordert, und diese nicht überall zu Gebote stehen, so helfen sich die in den Waldungen u. s. w. isolirt arbeitenden Holzschneider durch folgende Vorrichtung. An einem einzelnen, auf 3 oder 4 Füßen ruhenden Bocke bringt man ein schiefes Lager von 2 langen Hölzern an, von denen das eine obere Ende an den Bock fest gemacht, das untere dagegen auf der Erde ruht. Diese Hölzer bilden ein planum inclinatum, auf welchem sich der zu sägende Holzstamm ziemlich leicht emporziehen und dann so legen läßt, daß er mit der Hälfte seiner Länge jenseits über den Bock hervorsteht, während die entgegengesetze Hälfte mit Stricken u. s. w. an dem Lager befestigt wird. Sobald die frey vor dem Bock hervorstehende Stammhälfte bis an den Bock geschnitten worden, so dreht man den Stamm um, so daß die geschnittene Hälfte auf das Lager zu liegen kommt, während die bis jetzt noch ungeschnittene nun frey über den Bock hervorsteht, und nun ebenfalls nach dem Schnurschlag und zwar so durchgesägt wird, daß die hier gemachten Schnitte mit den früher in die andere Stammhälfte gemachten sich vereinigen.

§. 203. In vorstehenden §§. ist die Handsägearbeit zwar im Allgemeinen erläutert, inzwischen sind darüber noch einige nähere Bestimmungen nachzutragen. Gewöhnlich werden auf diesem Wege zwar gerade Hölzer mittelst geradlaufender Sägeschnitte zu Schnittwaaren aufgearbeitet; inzwischen kommt es doch auch vor, daß krumm gewachsene Stämme mit der Handsäge zu sogenannten Krummhölzern für den Schiffbau, für Stellmacher u. s. w. zugerichtet werden müssen, wobey das anzuwendende Verfahren in etwas abweicht. Die krumm gewachsenen Stämme werden nämlich nach Maßgabe der daraus herzustellenden Krummholzwaaren entweder nach der Richtung der Krümmung, oder nach der entgegengesetzten und dann in gerader Richtung zerlegt. Das auf letztere Art geschnittene Krummholz wird Säbelholz, das auf erstere Art zugerichtete dagegen gesprengt geschnittenes oder bauchiges Krummholz genannt.

Die zu Säbelholz zu zerlegenden Stämme werden vorerst an der äußeren convex-krummen Seite mit dem Beile, an der concav gekrümmten Seite mit der Krummhaue und Hohldächsel auf die oben §. 84. beschriebene Art glatt zugehauen, alsdann.

(736)
werden auf der convex zugehauenen Seitenfläche durch den Schnurschlag die Linien aufgetragen, nach welchen der Stamm mittelst geradlaufender Sägeschnitte weiter zerlegt und zu Säbelhölzern (z. B. Säbelbohlen, Lavetten) zugerichtet wird.

Zur Herstellung der bauchigen Krummhölzer aus krummen Stämmen mittelst der Säge wird dagegen auf entgegengesetzte Weise verfahren. Hier werden zuerst die zwey einander gegenüber stehenden sich schnürenden oder geradlaufenden Seiten des Stammes mit dem Beile, oder auch mit der Säge platt und eben zugerichtet, dann auf die eine von diesen zugerichteten Seitenflächen der Schnurschlag nach §. 83. im Bogen gemacht und nun diesem gemäß die in der Krümme laufenden Schnitte ausgeführt, wozu man sich schmalblättriger Sägen mit stark geschrankten Zähnen bedienen muß, damit der Krummschnitt ohne Klemmung der Säge vollführt werden kann.

§. 204. Die Sägearbeit im Allgemeinen und mit der Handsäge insbesondere geht nach Maßgabe der größeren oder geringeren Härte, Festigkeit und Zähigkeit der Holzarten und je nachdem sie in mehr oder weniger trocknem oder in frischem, grünem Zustande gesägt werden, mehr oder weniger schwierig oder leicht von Statten. So z. B. können nach genauen Versuchen drey an einer Säge angestellte Arbeiter binnen dem Zeitraum einer Stunde einen 12 Zoll ins Gevierte starken Eichstamm, wenn derselbe noch grün ist, bis auf eine Länge von 10 Fuß aus einander sägen; wenn er völlig ausgetrocknet ist, können sie dieß nur bis zu einer Länge von 5 Fuß leisten. Von einem 7 — 8 Zoll ins Gevierte starken Eichenstamme durchschneiden sie binnen jener Zeit eine Länge von 25 — 26 Fuß, insofern das Holz noch grün ist, nach dessen Austrocknen nur 16 — 17 Fuß. Weiches Nadelholz, 12 Zoll ins Gevierte, wird grün bis auf eine Länge von 14 Fuß, trocken aber nur $6\frac{1}{2}$ bis 7 Fuß lang durchschnitten. Die Säge einer gewöhnlichen Schneidemühle durchschneidet bey mäßigem Aufschlagwasser im Durchschnitte in frischem Eichenholze von 12 Zoll ins Gevierte $\frac{1}{2}$ Fuß binnen einer Minute, also 30 Fuß in einer Stunde. Die besseren Sägemühlen können aber beträchtlich mehr und gegen 50 Fuß in einer Stunde fördern.

Aus obigen Versuchen ergäbe sich, daß von grünem Holze binnen einem gewissen Zeitraum beyläufig noch einmal so viel, als von trocknem geschnitten werden könne, und daß Eichen- und andere harte Holzarten beträchtlich mehr Zeit zum Durchsägen heischen, als Nadel- und andere weiche Hölzer. Außerdem zeigen obige Erfahrungen, womit auch die der Holzschneider übereinstimmen, daß bey beträchtlich starken Stämmen die Sägearbeit viel langsamer vorschreitet, als in minder starkem Holze. Denn binnen einer Stunde wurde bey dem 7 — 8 Zoll starken, bis auf 18 Fuß aufgeschnittenen, trocknen Eichenstamme eine Schnittfläche von 1512 Quadratzoll erwirkt, während letztere bey dem 12 Zoll starken Eichenstamme nur 720 Quadratzoll betrug, wovon die Ursache wohl darin zu suchen ist, daß bey dem stärkeren Stamme der Widerstand der beym Niedergange der Säge auf einmal zu zerschneidenden Holzfasern zu groß ist, und darum, weil die Säge auch höher gehoben werden muß, kann diese nicht so schnell, sondern muß langsamer geführt werden, als in

dem Falle, wo schwächere Stämme zu schneiden sind *). Inzwischen kann dieß doch nur von gewissen Graden der Holzstärke gelten, und man kann nicht geradezu annehmen, daß, je schwächer ein Stamm, eine desto größere Schnittfläche sich binnen einer gewissen Zeit vollführen lasse. Denn wird ein Stamm und sein Widerstand beym Schneiden gar zu schwach, so daß die Arbeiter nicht ihre ganze Kraft anzuwenden nöthig haben, um mit der wirksamsten Schnelligkeit einen Schnitt zu machen, so würde an Kraftverwendung Verlust entstehen, der nicht durch ein noch rascheres Auf- und Niederziehen zu ersetzen wäre, weil dazu ein zu schnelles, die Kraft der Arbeiter erschöpfendes Auf- und Niederbücken nothwendig würde.

Aus obigem ergiebt sich übrigens, daß es wesentlich zu Erreichung eines besseren Schneideeffects beytrage, wenn, zumal bey Zerlegung stärkerer Stämme, nicht bloß 2, sondern 3 Holzschneider angestellt werden.

§. 205. Da nach oberwähnten Versuchen eine Schneidemühle mit einer Säge in einem gewissen Zeitraume eben so viel schneidet, als 9 Arbeiter mit Handsägen vermögen (bey gut eingerichteten Sägemühlen stellt sich das Resultat noch vortheilhafter), da überdieß eine Schneidemühle noch zur Nachtzeit fort arbeiten kann, da ferner die auf den Schneidemühlen geschnittenen Waaren oft auch regelmäßiger ausfallen, als die mit Handsagen geschnittenen, die häufig von ungleicher Dicke, keilförmig, windschief, bauchig und mit unebenen Schnittflächen sich darstellen (wovon ein Grund darin zu suchen ist, daß, wenn Aeste oder andere harte Stellen im Holze vorkommen, die Handsäge leicht aus der regelmäßigen Richtung ausweicht, während die mit mehr Kraft ausgerüstete Säge einer Schneidemühle dergleichen Widerstand leicht überwindet), so möchte es den Anschein haben, daß der Zurichtung der Schnittholzwaaren auf diesen Mühlen unbedingt der Vorzug gegeben werden müsse; inzwischen giebt es doch mehrere Fälle, wo man für besagten Zweck die Handsägen anzuwenden sich genöthigt sieht, nämlich

1) wenn in einer Gegend wegen Mangel an Sägeblöcken und hinreichender Beschäftigung oder anderer Ursachen keine Schneidemühle vorhanden und oft auch nicht mit Vortheil würde bestehen können.

2) Wenn der Transport schwerer Blöcke (z. B. aus den Waldungen) zur Sägemühle mit großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden wäre, so kann es oft vortheilhafter seyn, jene an Ort und Stelle mit Handsägen zu zerlegen.

3) Die Krummhölzer zum Schiffbau und andern Verwendungen lassen sich nach der bisherigen Einrichtung nicht wohl auf unsern Sägemühlen schneiden, daher sie mit Handsägen zugerichtet werden.

4) Auch bey kürzeren, unregelmäßig oder nicht gerade genug gewachsenen Hölzern, besonders von Eichen und andern Laubholzarten kann oft die Zurichtung bequemer mit Handsägen, als auf Schneidemühlen geschehen.

---

*) Denn aus vielen Erfahrungen ergiebt sich, daß die Holzfasern einer langsam wirkenden Kraft mehr Widerstand entgegensetzen, als einer schnell zerreißenden.

(738)
Außerdem gewährt das Schneiden der Blöcke mit Handsägen noch den Vortheil, daß, weil die Handsägen weniger dick, als die Sägeblätter der Schneidemühlen sind, der Schnitt schmäler ausfällt und daher nicht so viel Holz in die Spane gesägt wird. Jedoch ist dieser Vorzug nur relativ in Vergleich der gewöhnlich mangelhaften Sägemühlen, indem kein wesentliches Hinderniß entgegen steht, auf letzteren schwächere Sägeblätter anzuwenden, wie auch dieß bereits in Holland geschieht.

Eben weil die Handsägen dünner und feiner sind, fallen auch bey Bretern u. s. w. die Schnittflächen nicht so rauh aus, als bey den auf Schneidemühlen geschnittenen der Fall ist. Daher solche mit der Hand regelmaßig gesägte Breter zu vielen Zwecken von Tischlern und andern Handwerkern verarbeitet werden können, ohne daß ein vorgängiges Hobeln erforderlich ist.

B. Vom Schneiden der Nutzhölzer auf Sägemühlen.

§. 206. Die Säge- oder Schneidemühlen, welche durch Wasser, Wind, Dampf, u. s. w. in Bewegung gesetzt werden, haben zwar nach älteren und neueren Erfindungen eine sehr verschiedenartige Construction u.s.w., deren nähere Auseinandersetzung viele Kupfertafeln erfordern und daher hier nicht am rechten Orte seyn würde. Den deutschen Forstmann interessirt zunächst die Einrichtungen der gewöhnlichen in Deutschland vorkommenden Sägemühlen, daher diese hier vorzüglich so viel, als es dem Bedürfniß entspricht, erläutert werden sollen. In Fig. 56. ist eine bildliche Darstellung der Haupttheile einer solchen Schneidemühle gegeben.

Die gewöhnlichen Holzsägemühlen, worauf Breter und andere Schnittnutzhölzer geschnitten werden, haben gewöhnlich 2 Stockwerke und sind so eingerichtet, daß sie 2 Hauptbewegungen hervorbringen. Es wird nämlich 1) die Säge in eine perpendiculäre auf und niedergehende Bewegung gesetzt, und dann 2) der Säge der von derselben zu zerschneidende Stamm oder Sägeblock auf dem Klotzwagen fortdauernd und allmählig in horizontaler Richtung entgegengeführt. — Diese zwey Hauptbewegungen werden auf folgende Art eingeleitet: durch das Wasserrad oder andere Elementarkräfte wird vorerst im unteren Stockwerke eine horizontale Welle in Umdrehung gesetzt, von welcher alle folgenden Bewegungen ausgehen*). An dieser Welle befindet sich nämlich ein Stirnrad b, dessen Zähne in ein Getriebe f eingreifen. An der Welle dieses Getriebes sitzt ein Krummzapfen oder Kurbelknie g, durch welchen die Säge x in die erforderliche auf und niedergehende Bewegung gesetzt wird und zwar mittelst einer Lenkstange r, die mit ihrem untern Ende an der Kurbel, mit dem oberen aber an dem Untertheil des Sägegatters s durch Ringe verbunden ist. Das Sägegatter besteht aus einem senkrechten, aus 4 Hölzern in Form eines Rechtecks zusammengefügten Rahmen, welcher etwa 4 Fuß

*) Zuweilen, wenn nämlich das Wasserrad durch starke Aufschlagwasser sehr schnell umgetrieben werden kann, darf man das Kurbelknie, wodurch das Sägegatter bewegt wird, unmittelbar an der Welle des Wasserrads anbringen.

breit ist und mit seinen beiden verticalen etwa 8½ Fuß langen Schenkeln zwischen 2 starken, gegen 11 Fuß hohen, hölzernen Gattersäulen in Falzen v läuft, während an dem oberen und unteren Querriegel (welche in der Figur bey s, s im Durchschnitt dargestellt sind), das Sägeblatt mit Schrauben befestigt und ausgespannt wird. Bey dieser Einrichtung erfolgt die beabsichtigte perpendiculäre Bewegung folgendermaßen: Wenn nämlich, beym Umdrehen der Welle des obgedachten Stirnrads die Kurbel abwärts geht, so zieht diese die Lenkstange und folglich auch das Sägegatter mit der Säge niederwärts; erhebt sich dagegen die Kurbel, so wird durch eben diese Verbindung mit der Lenkstange das Sägegatter zwischen den Falzen der Gattersäulen in die Höhe geschoben. Die Höhe eines jeden Auf- und Niedergangs der Säge ist also gleich der doppelten Länge des Kurbelknies. Wie unten näher erläutert wird, so schneidet die Säge nur beym jedesmaligen Niedergange; beym Aufgange dagegen nicht und die Kurbel hat dann nur das Gewicht des Sägegatters zu heben, welches letztere dagegen beym Niedergange durch sein Gewicht die Sägearbeit kräftig unterstützt.

Der, auf beschriebene Weise, in eine schnelle auf- und niedergehende Bewegung gesetzten Säge wird nun der zu zerschneidende Stamm a in horizontaler Richtung folgender Gestalt ruckweise entgegengeführt. Auf dem Breterboden des obern Stockwerks der Sägemühle befinden sich zwey horizontale Balken, welche in paralleler Richtung und nahe an der innern Seite des Sägegatters hinlaufen. Sie haben etwas mehr, als die doppelte Länge des Klotzwagens d, dessen Bahn sie formiren. Jeder Balken hat zu diesem Zweck, nach Innen zu, einen Falz f f, in welche Falze die langen Hölzer des Klotzwagens passen, so daß sie darin in horizontaler Richtung hin und hergeschoben werden können. Die 2 langen Hölzer sind an ihren beiden Enden durch 2 Querriegel mit einander verbunden, so daß also der Klotzwagen die Form eines langen Rechtecks hat. Der Klotzwagen muß übrigens um etwas länger seyn, als die größte Länge der Sägeblöcke, die auf der Mühle geschnitten werden sollen, beträgt. Der zu sägende Stamm a kommt auf diesem Wagen über 2 Lagerhölzern — Schemmel genannt — zu liegen, die so breit, als die Querhölzer des Klotzwagens sind. Der eine Schemmel heißt der Ruheschemmel c, weil er auf einem jener Querhölzer für immer befestigt ist. Der andere, der sogenannte Richtschemmel h, ist an beiden Enden unten etwas ausgeschnitten und paßt mit diesen Ausschnitten in die zu diesem Zweck oben an den beiden langen Hölzern des Wagens befindlichen Nuthen, so daß er sich darin, nach Maßgabe der Länge des zu sägenden Stammes, zurecht schieben läßt. Dieser Schemmel hat auf die Hälfte seiner Dicke in der Mitte einen Einschnitt, in welchen vor dem Anfange des Sägens das Sägeblatt eingeschoben wird. Der Sägeblock wird hierauf auf den Wagen gebracht, so daß er mit dem einen oder hinteren Ende auf dem Ruheschemmel, mit seinem vorderen Ende aber auf dem Richtschemmel hart vor der Säge zu liegen kommt, und wird hier durch eine Art von eiserner Verklammerung befestigt. Zur Befestigung auf dem Ruheschemmel ist in der Mitte des letzteren an einem Ringe oder Charniere ein haken-

(740)
förmiges Eisen befindlich, das oben scharfe Kanten hat, womit es in das Hirnende oder die Grundfläche des Sägeblocks eingeschlagen wird.

§. 207. Der auf kaum beschriebene Weise auf den Wagen vor die Säge gebrachte Sägeblock wird nun der letzteren zum Zerschneiden in horizontaler Richtung durch folgenden Mechanismus ruckweise bey jedesmaligem Aufgange der Säge entgegengeführt. Es ist nämlich unterhalb dem Klotzwagen, seiner Länge nach, eine gezahnte eiserne Stange e angebracht*). Diese Zähne derselben greifen in einen Trilling ein, welcher an einer Welle sitzt, die horizontal quer vor dem Sägegatter liegt. An dem einen Ende dieser Welle sitzt noch ein Sperrrad i mit eisernen 3eckigen Zähnen auf seiner hohen Kante, welches mit einer eisernen Stoßstange u, die am untern Ende mit einem klauenförmigen, in die Zähne des Sperrrades eingreifenden Eisen versehen ist. Das andere obere Ende der Stoßstange ist mittelst eines beweglichen Charniers an einem kurzen Hebelarm w befestigt, welcher an einer horizontalen, um ihre Axe beweglichen Welle y fest sitzt. In der Letztern ist außerdem noch ein längerer Hebelarm z mit seinem einen Ende eingezapft, welcher nach dem Sägegatter hinläuft und mit seinem andern Ende lose und beweglich durch Klammern daran angehängt wird. Wenn nun das Sägegatter mit der Säge in die Höhe steigt, so dreht sich vermittelst des gedachten längeren Hebelarms die Welle etwas um, der kürzere Hebelarm folgt dieser Bewegung und treibt daher die Stoßstange vorwärts, in Folge dessen die Klaue derselben den Zahn des Sperrrades, vor welchem sie gerade liegt, ebenfalls vorwärts stößt, wodurch sich nun das Sperrad etwas um seine Axe dreht und durch seine Verbindung mit der gezähnten Stange unter dem Klotzwagen diesen sammt dem Sägeblocke so weit der Säge entgegenrückt, als der darauf folgende Schnitt beym Niedergang der Säge tief werden soll**). Sobald das Sägegatter mit der Säge niederwärs getrieben wird, so geht in Folge des beschriebenen Mechanismus die Stoßstange rückwärts, die Klaue rutscht zugleich über den hinter ihr befindlichen Zahn (oder auch nach Umständen über 2 Zähne) des Sperrrades hinweg. Damit das Sperrrad immer nur nach der Richtung des Stoßes und nicht rückwärts sich drehen könne, ist ein Sperrkegel angebracht, der in die schrägen Zähne des Sperrrads eingreift.

Sobald das Sägegatter seinen niedrigsten Stand erreicht, steht die Klaue vor dem Zahne, worüber sie beym Niedergange der Säge hinwegglitschte und stößt nun, wie oben gedacht, gegen denselben vorwärts, sobald das Sägegatter von neuem emporsteigt.— Auf jetzt beschriebene Weise geht nun das Vorrücken des Sägeblocks gegen die Säge und das Einschneiden der letztern

---

*) Statt der gezähnten Stange hat man auf unsern Sägemühlen häufig eine eiserne Kette, deren eines Ende an die Welle des Sperrrades, das andere Ende unter den Ruheschemmel des Klotzwagens befestigt ist. Durch allmähliges Aufwinden der Kette auf die Sperrradswelle wird dann der Wagen mit dem Sägeblocke gegen die Säge hingezogen.

**) Das stärkere oder geringere Vorrücken des Sägeblocks kann dadurch regulirt werden, daß man das obere Ende der Stoßstange an einem Punkte des Hebelarms w anhängt, der mehr oder minder entfernt von der Welle y ist.

abwechselnd unausgesetzt fort, bis ein Schnitt der Länge des Sägeblocks herunter vom vorderen Ende desselben an bis zum hinteren, womit derselbe auf dem Ruheschemmel liegt, vollendet ist. Dieses aufliegende, etwa 2 bis 3 Zoll breite Endstück des Sägeblocks wird nicht durchgeschnitten. Sobald ein Schnitt vollbracht ist, wird durch Herablassung eines Schützen mitelst eines angebrachten Mechanismus das Wasser vom Wasserrade abgestemmt und dadurch die Bewegung des Schneidewerks gehemmt. Soll nun ein zweiter Schnitt an demselben Blocke ausgeführt werden, so muß vorerst der Wagen mit dem Sägeblocke wieder zurückgeführt werden, damit der letztere mit der Grundfläche, an welcher der erste Schnitt angefangen wurde, wieder vor die Säge zu liegen komme. Zu diesem Zwecke wird die Stoßstange mit ihrer Klaue und der Sperrkegel vom Sperrrade entfernt, und die Welle des Sperrrades, mittelst einer an ihrem Ende befindlichen Kurbel, rückwärts umgedreht, bis das auf dem Richtschemmel liegende Ende des Sägeblocks mit der Grundfläche vor die Säge gelangt ist*). Zur genauen Regulirung des neuen Schnittes wird nun der Sägeblock auf dem Wagen in so weit gerückt, daß er mit der Stelle, von wo aus man einen neuen Schnitt führen will, vor der Säge zu liegen kommt; indem zugleich auch das entgegengesetzte Ende des Blocks durch Verrückung in solche Lage gebracht wird, daß der neue Schnitt mit dem vorigen in einer parallelen und gehörigen Richtung laufe, worauf man den Block, wie oben beschrieben, in seiner neuen Lage durch eine Art von Klammern an den Schemmeln des Wagens befestigt.

§. 208. Wenn nun alle an einem Blocke beabsichtigten Schnitte ausgeführt worden sind, so hängen die geschnittenen Theile (z. B. Breter) noch an ihrem hinteren Ende 2—3 Zoll breit zusammen, und können nun leicht durch einen Keil oder Axt, welche man in die Schnitte eintreibt, von einander getrennt werden. Dieses geschieht entweder schon während der gesägte Block noch auf dem Wagen liegt, oder nachdem derselbe vom Wagen herabgebracht worden. Das Herabbringen kann mittelst Hebeln und Walzen durch Menschenhände geschehen, oder auch durch einen bey manchen Schneidemühlen angebrachten Mechanismus, mittelst welches der zu schneidende Sägeblock aus seiner Lagerstelle außerhalb der Mühle durch die Kraft des Wasserrades auf den Klotzwagen gezogen wird. Dieser Mechanismus besteht aus einem Getriebe f, welches an das obgedachte, vom Wasserrade in Bewegung gesetzte Hauptstirnrad b vermittelst des Strebehakens o angerückt wird. An der Welle jenes Getriebes ist das eine Ende eines Seiles l befestigt, das über Rollen laufend, mit seinem anderen Ende an dem fortzuschaffenden Blocke unmittelbar oder an dem Wagen n, worauf derselbe gelegt worden, fest gemacht wird. Wenn dieses geschehen, wird mittelst des Wasserrades das Getriebe mit seiner Welle um die Axe gedreht, das Seil windet sich so mit um die Welle auf, und zieht den Block nach seinem Bestimmungsort,

*) Zur Krafterleichterung ist auch oft an der Welle vor dem Sperrrade i ein Getriebe befindlich, in welches ein Stirnrad greift, an dessen Welle dann die Kurbel angebracht ist.

(742)
nämlich auf den Klotzwagen; wenn dieses geschehen, rückt man das Getriebe f von dem Hauptstirnrade wieder ab *). Gemeiniglich geschieht aber das Aufbringen des Stammes auf den Klotzwagen mittelst einer schiefen aus Balken construirten Ebne, die von dem Platze vor der Mühle, wo die rohen Blöcke liegen, nach dem obern Stockwerke der Mühle hin läuft und auf welcher die Blöcke mit Hebeln, Seilen u. s. w. hinauf gezogen und gewalzt werden.

§. 209. In vorstehenden §§. ist der Mechanismus der Sägemühlen und die Art, wie durch sie die Sägearbeit vollführt wird, zwar im Allgemeinen dargestellt; inzwischen verdienen noch einige Theile eine besondere nähere Betrachtung.

Das **Sägeblatt** auf den deutschen Sägemühlen ist gemeiniglich 5 bis 7 Fuß lang, 4—5 Zoll breit und gegen $\frac{1}{4}$ Zoll dick. Der Rücken des Blatts etwas dünner, als die vordere oder Schnittseite, läuft in verticaler Richtung, die vordere Seite des Sägeblatts dagegen, an welcher sich die Zähne befinden, hat eine etwas schiefe Richtung gegen die Verticallinie, in Folge dessen jeder höhere Zahn vor dem darunter befindlichen tiefern etwas vorsteht. Man nennt dieses den **Anlauf** oder **Busen** der Säge; dieser ist erforderlich, damit beym Niedergange der Säge alle durch den Sägeblock gehenden Zähne einen gleichen Widerstand und einen angemessenen Theil von Holz zu schneiden vorfinden, weil, wie oben schon bemerkt wurde, die Säge nur beym Niedergange in den während der Zeit ihres Aufgangs vorgerückten Theil des Sägeblocks einschneidet, zu welchem Zweck auch die Zähne eingerichtet sind. Die untere Seite jedes Zahnes liegt fast in horizontaler, jedoch etwas abwärts geneigter Linie, an welche sich die vordere Kante des Zahnes unter einem etwas spitzen Winkel anschließt. Die Anzahl der Zähne, auf jeden Fuß Länge der Säge, darf nicht unter 8—10 seyn. Der oberwähnte Busen oder Anlauf kann dagegen auf 1 Fuß der Sägenlänge $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Linie betragen und zwar mehr oder weniger, je nachdem auf einer Mühle weichere und leichter oder härtere und schwerer zu schneidende Hölzer vorkommen, und je nachdem die Kraft derselben mehr oder minder beträchtlich ist.

Zur Erleichterung des Ganges der Säge müssen die Zähne etwas geschränkt, d. i. abwechselnd rechts und links ausgebogen seyn; doch darf diese Schränkung nicht zu beträchtlich eingerichtet werden, weil sonst der Widerstand des Holzes gegen die Säge zu groß und der Schnitt zu breit ausfallen, auch zu viel Holz in die Späne gesägt und verloren gehen würde. Auf den gewöhnlichen Sägemühlen beträgt die Schnittbreite gemeiniglich $\frac{1}{4}$ Zoll, weil die Sägeblätter eine zu beträchtliche Dicke haben; auf den holländischen Sägemühlen mit dünnen Sägeblättern dagegen nur $\frac{1}{8}$ Zoll. Bey dünnen Sägeblättern gewinnt man außer der Holzersparung (indem man auf 1 Block oft 1 oder 2

*) Derselbe Mechanismus kann auch, wie leicht zu ermessen, benutzt werden, um den auf der Mühle geschnittenen Block vom Klotzwagen herabzuziehen, wenn man nämlich das Seil l am hintern Sägeblockende befestigt und über eine Rolle führt, so daß der Zug rückwärts eingeleitet wird.

Breter mehr erhält) auch einen leichteren Gang der Säge, weil bey einem schmäleren Schnitte weniger Holzfasern zu durchschneiden sind.

Die Höhe des Hubs der Säge oder der Unterschied ihres höchsten und niedrigsten Standes kann $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Fuß betragen. Diese Höhe des Hubs ist allemal der doppelten Länge des Krummzapfens gleich, die zu $1\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ Fuß angenommen wird. Bey kürzerem Kurbelknie und längerer Lenkstange geht übrigens die Säge mit weniger Friction, als in entgegengesetzten Fällen von Statten; die Lenkstange sollte daher von rechtswegen eine Länge von 8 Fuß haben.

Die Geschwindigkeit des Hubs oder des Auf- und Niedergangs der Säge hat auch ihre angemessenen Grenzen. Sie darf in einer Secunde nicht wohl über 6 Fuß betragen, weil sonst leicht Erhitzung und Verbrennen des Holzes zu besorgen ist, dagegen auch nicht gut unter 4 Fuß, weil bey zu geringer Geschwindigkeit der Säge, diese von Seiten der Holzfasern einen größern Widerstand erfährt, wie oben bereits erwähnt wurde.

Zum regelmäßigen und leichten Gange einer Sägemühle ist es sehr förderlich, wenn sie so eingerichtet ist, daß die Kraft immer möglichst gleichmäßig wirkt, was von dem Maße des von ihr zu überwindenden Widerstandes abhängt. Beym Niedergange der Säge hat die Kraft außer der Friction der Maschine die von ihr zu trennende Cohäsion der Holzfasern zu überwinden, wobey ihr jedoch zugleich das bedeutende Gewicht des Sägegatters mit zu Hülfe kommt; dagegen hat die Kraft beym Aufgange der Säge außer der zu überwindenden Friction der Maschine das Gewicht des Sägegatters zu heben. Man nimmt daher im Allgemeinen an, daß es zum regelmäßigen Gange einer Schneidemühle zweckdienlich sey, wenn das Gewicht des Sägegatters beyläufig halb so viel beträgt, als der Widerstand der zu zerreißenden Holzfasern (zu Gewichten angeschlagen). Inzwischen läßt sich dieß wegen der Veränderlichkeit der Cohäsion des Holzes schwer genau realisiren, da eine Sägemühle bald stärkere, bald schwächere; bald trockene, bald frische; bald härtere, bald weichere Holzarten zu schneiden hat. Außerdem wächst der Widerstand noch im directen Verhältnisse der Länge, Tiefe und Weite des Schnittes und im umgekehrten Verhältnisse der Geschwindigkeit der Säge. Jedoch lassen sich die hieraus erwachsenden Unregelmäßigkeiten des Widerstandes einigermaßen beseitigen, wenn man 1) an der Welle des Stirnrades, woran das zur Bewegung der Säge bestimmte Kurbelknie sich befindet, noch ein dem Mechanismus der Maschine entsprechendes Schwungrad anbringt, und dann 2) das Gewicht des Sägegatters bey schwerer zu schneidenden Hölzern durch Auflegung von gewichtigen Körpern vermehrt.

Ein anderer wichtiger Punct in Einrichtung der Schneidearbeit einer Sägemühle ist die richtige Regulirung der Vorrückung des Wagens mit dem Sägeblocke, bey jedesmaligem Aufgange der Säge. Es darf diese Vorrückung nicht mehr betragen, als die Säge bey dem darauf folgenden Niedergange ungestört durchzuschneiden vermag. Die Tiefe des Schnitts, welche von einer Säge bey ihrem Niedergang ausgeführt werden kann, hängt außer von der Stärke der Kraft von

(744)
dem sogenannten Busen oder Anlauf der Säge ab und beträgt nach Umständen also 1 bis 2 Linien oder im Mittel 1½ Linie. Wird die Vorrückung des Sägeblocks (welche nach §. 265 durch die Befestigungsart der Stoßstange u an dem Hebelarm w regulirt wird) beträchtlicher eingerichtet, als es nach obigem Verhältnisse seyn sollte, so setzt man sich der Gefahr aus, daß das Sägeblatt sich klemmt, verbiegt oder gar zerspringt. Die Tiefe des Schnitts hängt übrigens auch noch von der Höhe des Hubes der Säge ab; je höher dieser ist, desto tiefer kann der Schnitt nach der Länge des Sägeblocks ausfallen.

Wenn die Kraft einer Sägemühle ausreichend ist, kann man statt einer mehrere Sägen in das Sägegatter einspannen und solchergestalt auf einmal gleichzeitig mehrere Schnitte an dem Sägeblocke ausführen. In Holland hat man Windsägemühlen, in deren Gatter eine so große Anzahl von Sägeblättern eingespannt ist, daß man einen Block auf einmal in so viele Breter, als er liefern kann, zerschneidet. Es wird dabey sehr viel an Zeit erspart, die bey Sägemühlen mit einer Säge durch die für jeden einzelnen Schnitt erforderliche besondere Richtung des Sägeblocks verloren geht.

Bey der oben beschriebenen Einrichtung der gewöhnlichen Sägemühlen mit geraden auf und niedergehenden Sägeblättern finden übrigens in den einzelnen Theilen mannigfaltige Abänderungen Statt; inzwischen verstattet der Raum nicht, diese und alle dabey durch neue Erfindungen angebrachte Verbesserungen hier ausführlich zu erläutern, was überdieß ohne viele Kupfertafeln nicht deutlich dargestellt werden könnte.

§. 210. Mit den gewöhnlichen Sägemühlen werden nur gerade Schnitte ausgeführt. Man hat aber auch dergleichen, welche zum Rundschneiden, z. B. zur Bildung von Radfelgen, Faßböden u. s. w. eingerichtet sind. — Das zubearbeitende Holz wird hier auf einer horizontalen Scheibe befestigt, sammt welcher es sich langsam umdreht, während der Schnitt durch ein gerade auf und niedergehendes ganz schmales Sägeblatt geschieht, welches seine Bewegung auf die nämliche Art, wie bey unsern gewöhnlichen Schneidemühlen erhält. Dergleichen Sägemaschinen zur Verfertigung von Faßböden zu den Salzfässern befinden sich auf den Salinen zu Reichenhall und Gmünd. Im Arsenale des Ingenieurcorps zu Metz bedient man sich einer Maschine, wobey 2 senkrechte, in einen gemeinschaftlichen Rahmen gespannte Sägeblätter Radfelgen aus dem auf einem sich langsam drehenden Zirkelsegment liegenden Holze schneiden.

Bey den englischen Maschinen zur Verfertigung der Fässerdauben und Böden sind mehrere der oben beschriebenen und andere Vorrichtungen combinirt. Es gehören dazu 1) eine Kreissäge zum Zerschneiden des Holzes in Breter, wobey der zu schneidende Baum der Säge entgegengeführt wird; 2) eine 2te Kreissäge, um die Breter nach der Quere abzuschneiden; 3) eine Maschine zum Schneiden der Faßdauben aus den Bretern, bestehend aus einer kleinen Kreissäge, welcher das auf einer eigenen Vorrichtung befestigte Bret im Bogen entgegen geführt wird, damit die Seiten der Dauben die zum Zusammensetzen nöthige Krümmung erhalten; 4) eine Maschine zur Verfertigung der Faßböden, wobey von den zusammengefügten und auf einer sich

drehenden Scheibe befestigten Dauben ein Meißel (oder eine Säge) das überflüssige Holz wegnimmt und ein schiefstehender Hobel die Zuschärfung am Rande hervorbringt. — Dergleichen Maschinen sind unter verschiedenen Modificationen in Ausführung gekommen, z. B. nach der Erfindung von Brown, Johanot, Crochart u. A.

§. 211. Von unsern gewöhnlichen Sägemühlen sind die in neuern Zeiten erfundenen Zircular-Sägemaschinen gänzlich verschieden. Die Säge besteht hier aus einer Scheibe, welche an ihrem ganzen Umfange mit Zähnen versehen ist und sich an ihrer Achse beständig nach der nämlichen Richtung umdreht und zwar entweder in verticaler oder horizontaler Richtung. Der Mechanismus, wodurch der Klotz der Säge entgegengeführt wird, ist verschieden eingerichtet. Da eine gewöhnliche Zirkelsäge nie tiefer schneiden kann, als die Entfernung von ihrem Umkreise bis an die Fassung ihrer Achse beträgt, so hat man um mit mäßig großen Sägen der Art doch auch dickere Balken zerschneiden zu können, 2 solche Zirkelsägen an parallelen Achsen über einander angebracht, die mit Sägezähnen versehenen Ränder derselben in sehr geringe Entfernung von einander gestellt und nun den Sägeblock zwischen ihnen hindurch geführt, welcher solchergestalt 2 Schnitte zugleich, den einen von oben, den andern von unten erhält und welche 2 Schnitte nun in einen zusammenlaufen, so daß der geringe Zusammenhang leicht durch Keile getrennt werden kann. — Bey einer Zirkularsäge, welche in horizontaler Richtung umläuft, kann auch, wofern es nicht an Kraft fehlt, die Einrichtung so getroffen werden, daß sie zugleich 2 Sägeblöcke von mäßiger Dicke, auf jeder Seite nämlich einen, zerschneidet.

Trotter hat eine Zircularsäge erfunden, womit ein krummer Schnitt hervorgebracht werden kann. Die Fläche dieser Säge ist nämlich nicht eben, sondern concav, gleich einer runden Schale, und an dem solchergestalt gebognen und gezähnten Rande wird das zu schneidende Holz unter demselben Bogen entgegengeführt.

Brunel's Säge ohne Ende dient dazu, um kreisrunde Scheiben aus Bretern auszuschneiden. Das Sägeblatt ist im Kreise gebogen und hat mit seinen Zähnen so ziemlich das Ansehen eines Kronrades. Es steckt auf einer Achse und erhalt seine Drehung durch ein Schnurrad.

§. 212. Die wichtigsten Sorten von Schnittnutzhölzern sollen nun in nachfolgenden §§. unter folgenden Rubriken abgehandelt werden.

I. Von Bretern, Bohlen, Planken (Bordwaaren).
II. Von geschnittenen Dachschindeln.
III. Von Furnirblättern.
IV. Von Latten.
V. Von geschnittenen Bauhölzern.
VI. Von verschiedenen geschnittenen Hölzern für Wagner, Stellmacher, Maschinenbauer u. s. w.

I. Von Bretern, Bohlen, Planken (Bordwaaren).

§. 213. Unter diesen Benennungen versteht man im Allgemeinen Hölzer meist von ziemlicher Länge und zugleich beträcht-

(746)

licher Breite (von $\frac{1}{2}$—1 F. und drüber), die dabey aber nur eine verhältnißmäßig geringe Dicke besitzen. Die **Breter** haben die geringste Dicke, welche höchstens bis zu 1 oder $1\frac{1}{4}$ Zoll steigt.

Die **halben Bohlen** sind gegen $1\frac{1}{2}$ Zoll dick; in manchen Orten heißen sie auch ganze Spundbreter; die ganzen Bohlen gegen 2 und mehrere Zoll dick. Man nennt sie in manchen Gegenden auch **Planken**.

Die Breter und Bohlen, so wie sie zum Land-, Wasser-, Schiff-, Mühlen- und Mobilienbau u. s. w. gebraucht werden, wie gesagt, meist eine ansehnliche Länge und beträchtliche Breite haben müssen, so werden vorzüglich nur hohe und starke Stämme der Baumholzarten, besonders die der ersten und zweyten Klasse (S. §. 11.) zum Bretschneiden verwendet. Häufig werden dazu Eichen, Buchen, Ulmen, Ahorn, Linden, Pappel, Birken, Erlen, Birn- und Apfelbaum, zuweilen auch schwächere Baumholzarten, am allerhäufigsten aber die Nadelhölzer dazu benutzt. Im Allgemeinen nimmt man dazu am liebsten die Stamm- oder unteren Enden der Schäfte, weil diese nicht nur die beträchtlichste Dicke, sondern auch, wenn sie gesund sind, meist ein festeres, dauerhafteres und schöneres Holz haben, das weniger durch Aeste entstellt wird, als das nach dem Zopfende zu befindliche.

Ein Baumstamm, welcher seiner Höhe und Beschaffenheit nach nur einen einzelnen Bretblock liefert, heißt **einstielig**. Beträchtlich hohe Stämme können aus ihrer Länge aber zuweilen 2 bis 3 solche Blöcke liefern, und man nennt sie dann 2 oder 3-**stielige** Stämme oder Schäfte. Der obere Durchmesser jedes Bretblocks bestimmt dessen weitere Zurichtung und Benutzung, und man hat es gern, wenn der obere Durchmesser nicht viel schwächer, als der untere ist, weil, im entgegengesetzten Falle, die Zerlegung und Zugutmachung eines in der Dicke zu stark abfallenden Blocks mancherley Mißverhältnisse in der Sägearbeit veranlaßt.

In der Regel zieht man geradgewachsene Stämme zum Bretschneiden vor, wenn man gerade Breter beabsichtigt; zu manchen Zwecken, namentlich zum Schiffbau, sind jedoch auch säbelförmig und bauchige Bohlen gesucht, die man aus regelmäßig krummgewachsenen Stämmen schneidet.

Was die innere Beschaffenheit des zu Bretern bestimmten Holzes betrifft, so muß es im Allgemeinen, mit Ausnahme der Spaltigkeit, alle Eigenschaften eines guten gesunden Holzes besitzen. Es dürfen daher die Bretblöcke weder Eisklüfte, Kernrisse oder andere Sprünge, noch Kernschälen haben, weil sonst die Breter unganz ausfallen würden. Die aus windbrüchigen Stämmen geschnittenen Breter sollen beständig knacken. Stämme mit schraubenförmigem Wuchs der Holzfibern nimmt man nicht gern, weil diese lauter sich krummziehende oder windschiefe Breter liefern; eben so vermeidet man, wenigstens zu feinerer Waare, Stämme mit vielen Aesten, weil durch letztere nicht nur das gute Ansehen, sondern oft auch die Festigkeit der Breter leidet. Auch hat man es in den meisten Fällen nicht gern, wenn der an einem Block befindliche Holzkörper stellenweise an

Farbe, Dichtigkeit, Festigkeit und Härte zu verschieden ist; wohin auch besonders der Fehler des doppelten Splints gehört.

Alles durch Borkenkäfer, Harzscharren, Krankheit u. s. w. anbrüchig gewordene Holz ist zu verwerfen oder nur zu geringer Waare zu verwenden.

Beym Fällen der Sägeblöcke, als einer vorzüglich schätzbaren Nutzholzsorte, muß übrigens mit besonderer Sorgfalt zur Verhütung von Beschädigung durchs Aufreißen der Steine u. s. w. verfahren werden. Nach dem Fällen (insonderheit, wenn dieß in der Saftzeit geschieht) läßt man sie nicht gern lange liegen, damit das Holz nicht Risse bekomme oder blau anlaufe, welches letztere bey Nadelholze leicht sich ereignet; sondern man zerlegt dieselben vielmehr so bald, wie möglich, auf Schneidemühlen oder mittelst Handsägen. Ehe dieß jedoch vorgenommen wird, muß jeder Sägeblock nach §. 259. und §. 63. genau auf die Beschaffenheit seines Holzes geprüft werden, denn wenn man aus Nachlässigkeit fehlerhafte Stämme schneidet, erhält man schlechte Waare, so daß die auf das Zersägen gewendete Arbeit und Kosten oft vergeblich sind. Selbst während des Schneidens eines Blocks, besonders wenn dieser beträchtlich dick ist, hat man noch Acht zu geben, ob derselbe nicht vielleicht stellenweise, besonders in der Mitte, faules oder anbrüchiges Holz enthält, was man leicht an der Beschaffenheit der an solchen Stellen abfallenden Sagespäne erkennt. Im Fall man dergleichen bemerkt, muß der Zustand solcher Stellen näher geprüft werden, indem, wenn sie bedeutend fehlerhaft sind, es oft nothwendig wird, mit dem Breterschneiden inne zu halten, und den Stamm lieber zu einer andern Benutzung zu bestimmen, als schlechte, untaugliche Breterwaare daraus anzufertigen.

§. 214. Zum Breterschneiden auf Sägemühlen oder mit Handsagen werden entweder A. die ganzen Stammblöcke, oder B. nachdem diese in Hälften oder C. in Viertel der Lange nach mit der Säge oder durch Spalten zertheilt worden, in Anwendung gesetzt. Jede von diesen Verfahrungsarten hat unter gewissen Verhältnissen eigenthümliche Vortheile.

A. Am gewöhnlichsten nimmt man die ganzen Stammblöcke zum Breterschneiden, und zwar a) entweder mit ihrer natürlichen Rundung, oder b) nachdem sie vorher mit der Axt an den Seiten zugehauen oder bewaldrechtet worden sind.

a) Ganze Stämme in ihrer annoch natürlichen Rundung werden wieder nach verschiedenen, am häufigsten nach einer von den 4 folgenden Methoden zu Bretern zerlegt, deren eigenthümliche Vorzüge jetzt näher erörtert werden sollen.

Erste Schneidemethode, wobey die Stammblöcke in ihrer natürlichen Rundung mit oder ohne Rinde versehen nach Fig. 39. durch lauter parallele Sägeschnitte zerlegt werden.

Diese Methode gewährt zwar den Vortheil, daß fast der ganze Holzkörper zu Breterwaare aufgearbeitet wird, und daß man aus der Mitte des Blocks mehrere außerordentlich breite Bretter erhält, wie sie nach keiner der folgenden Methoden von solcher Breite erlangt werden, jedoch ist damit die Unbequemlichkeit verbunden, daß dagegen wieder die an den Seiten gegen die Schwarten zu weggenommenen Breter desto schmäler ausfallen, und daß man nach dieser Methode lauter sogenannte ungesäumte

(748)
Breter erhält, d. h. Breter, die auf ihrer hohen Kante nicht platt und eben sind, wie die gesäumten Breter, sondern von der Stammrundung her noch zugerundet sind, und zugleich ihrer ganzen Länge nach sehr ungleiche Breite haben, indem sie gegen das Zopfende zu viel schmäler, als nach dem Stammende sind, durch welche Beschaffenheiten Tischler und andere Handwerker in den meisten Fällen in die Nothwendigkeit gesetzt sind, dergleichen ungesäumte Breter bey der Verarbeitung erst noch an den langen Kanten zu säumen, d. h. gerade und eben mit Säge oder Hobel zuzurichten, welche Arbeit bey den im gesäumten Zustande von den Sägemühlen u. s. w. kommenden Bretern wegfällt. Die so sehr ungleiche Breite der verschiedenen Breter, welche nach obiger Methode aus einem Stammblocke gewonnen werden, ist ebenfalls kein empfehlender Umstand, indem vielmehr bey den meisten Verwendungen der Breter eine mehr gleichmäßige Breite der Breter wünschenswerth ist. Zudem ist der Vorzug, daß man mehrere außerordentlich breite Breter aus der Mitte des Stammes erhält, auch nur in wenigen Fällen von besonderem Werthe, indem dergleichen Mitte-Breter meist dem Springen und Aufreißen an ihren Enden sehr unterworfen sind, und man bey vielen Benutzungen sich doch genöthigt sieht, von beiden Seiten das daran befindliche beträchtliche Splintholz wegzunehmen, wodurch die Breite sich sehr bedeutend vermindert. Ueberhaupt geht durch das in den meisten Fällen erforderliche Säumen der ungesäumten Breter wieder viel Holz in die Späne, so daß alsdann der von obiger Schneidemethode gerühmte Vortheil, daß fast der ganze Holzkörper zu Breterwaaren benutzt werde, große Beschränkung erleidet.

Zweyte Schneidemethode. Bey dieser wird an dem ganzen, runden Stamme zuerst nach Fig. 57. an 2 entgegengesetzten Seiten, an jeder ein Schwartenstück a und b etwa von der Dicke eines Zolles hinweggesägt, alsdann der Block auf eine der platten Schnittflächen gelegt, z. B. auf b, und an beiden Enden die 2 Schwarten c und d weggenommen, worauf der zwischen den beiden letztern befindliche Holzkörper zu Bretern zerlegt wird. Man erhält auf diese Weise größtentheils gesäumte Breter (nach Fig. 57. sind dieß 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), die eine beträchtliche und gleichförmige Breite besitzen und von jeder Seite noch 1 oder 2 ungesäumte schmälere Breter (nämlich 1, 2, 9 und 10). Diese Methode hat in der erwähnten Beziehung und in Vergleich gegen die vorige erstere manche Vorzüge und wird häufig in Anwendung gebracht, weil man dabey zugleich auch gesäumte Breter erhält, die ihrer ganzen Länge nach eine gleichförmige Breite haben.

Bey einer dritten Schneidemethode wird der Block nach dem Quadrat geschnitten. Es wird in dieser Absicht zuerst auf der kreisförmigen Grundfläche des schwächeren oder Zopfendes vom Sägeblock Fig. 59. das größte Quadrat a b c d verzeichnet. Man schneidet hierauf, dieser Verzeichnung gemäß, auf 2 entgegengesetzten Seiten des Blocks die Schwarten e und g und die Schwartenbreter f und h ab, legt sodann den Block auf die eine geschnittene Fläche, z. B. auf a b und nimmt die Schwarten i und l und die Schwartenbreter k und m weg, wodurch nun der Block an den Grundflächen eine vollkommen qua-

dratische Form erhält und hierauf weiter in Breter (in der Fig. in 8 Stück) zerschnitten wird, die sämmtlich von gleicher Breite ausfallen und auf den hohen Kanten zugleich gesäumt sind. Außer diesen gesäumten Bretern liefert, wie erwähnt, der Bloch noch 4 ungesäumte Schwartenbreter f, h, k, m und 4 Schwarten e, g, i, l. Die 4 Schwartenbreter sind zwar etwas schmäler, als die übrigen 8 gesäumt geschnittenen, haben aber, da sie nahe von dem äußeren Umfange des Bloches weggenommen sind, ein vorzüglich reines, oft ganz astfreyes Holz; sie werden daher von den Tischlern sehr geschätzt, da sie überdieß auch nicht so leicht dem Reißen und Krummziehen, wie andere Breter unterworfen sind. Der Vorzug dieser Schneidemethode beruht daher vorzüglich mit darauf, daß man dabey mit vortheilhafter Benutzung des übrigen Holzkörpers doppelt so viel dergleichen schätzbarer Schwartenbreter erzielt, als bey der ersten und zweyten Schneidemethode; wogegen aber die Breter aus dem Quadrat etwas schmäler ausfallen.

Eine vierte Schneidemethode zielt darauf ab, aus einem Bloche die möglichst größte Bretermasse nach der Richtung der Radien oder Spiegelfasern zu gewinnen, weil Breter, die in dieser Richtung geschnitten sind, vor andern wesentliche Vorzüge besitzen, denn sie lassen sich leicht regelmäßig und glatt hobeln und bearbeiten, nehmen sich wegen der an der Oberfläche hervortretenden Spiegelfasern sehr schön aus und sind dem Reißen und Werfen fast gar nicht unterworfen, daher sie von Tischlern zu feinen Arbeiten vorzugsweise gewählt werden.

Nach der gedachten 4ten zuerst vom Holzhändler Moreau in Anwendung gebrachten Schnittmethode werden zuerst aus dem Mittelstück des Blocks Fig. 58. mehrere Breter 1, 2, 3, 4 ausgeschnitten, die theils ganz, theils ziemlich in der Richtung der Spiegelfasern laufen, alsdann sägt man aus den 2 Seitenstücken eine Anzahl schmälere ebenfalls der Richtung der Spiegelfasern folgende Breter, nämlich 5, 6, 7, 8 und 9, 10, 11, 12. Der übrige Holzkörper wird dann zu Stollen a und b oder zu Latten c und d aufgearbeitet und zu gute gemacht.

Zu Ausführung dieser Schneidemethode sind jedoch beträchtlich dicke Stämme erforderlich, weil dünnere zum Theil gar zu schmale Breter liefern würden.

§. 215. Zu b) Häufig werden auch, wie schon Eingangs §. 214. erwähnt wurde, die Sägeblöcke auch auf die Schneidemühlen und Schneideplätze im 4kantig behauenen oder bewaldrechteten Zustande abgeliefert; beym Zerlegen derselben kann dann eine oder die andere, vorzüglich die 2te und 3te unter a) beschriebene Methode in Anwendung gebracht werden, jedoch mit dem Unterschiede, daß hier keine Schwarten, auch zum Theil nicht einmal Schwartenbreter abfallen.

§. 216. B. Zuweilen werden auch der Länge nach halbirte Stämme für die Schneidemühlen in Handel gebracht. Man verfertigt sie im Schwarzwalde und anderen Gegenden, wo ein starker Holzhandel nach Holland zu Wasser betrieben wird, von starken Buchen- und Eichenstämmen, welche etwa auf der einen Seite zwar schadhaftes, auf der andern aber ein zur Sägearbeit noch taugliches Holz haben. Das schadhafte, untaugliche Holz wird vorerst mit Keilen losgetrennt, worauf der übrig-

(750) bleibende Theil mit der Axt und dem Beile glatt behauen wird.

Dergleichen rohe Schnittnutzhölzer gehen mit den großen Marineholzflößen zugleich nach Holland ab, wo sie von dortigen Sägemühlen gesucht sind. Sie werden auf die platte breite Seite X Z gelegt, gewöhnlich so geschnitten, daß die Schnitte von der gewölbten Oberfläche nach der platten breiten Seite im rechten Winkel senkrecht laufen, wie aus Fig. 57. deutlich wird, wenn man sich den Block nach der Richtung X Z halbirt gedenkt.

§. 217. C. Außerdem werden nach Holland auch häufig geviertelte (d. h. in 4 Theile gespaltene) Blöche von Eichen und Buchen abgesetzt, die von den dortigen Sägemühlen nach der Richtung der Spiegelfasern geschnitten werden; die guten Eigenschaften, wodurch sich so geschnittene Breter empfehlen, sind bereits oben erwähnt worden.

Man schneidet daraus in Holland zum Theil dünne Breter, zum Theil so feine Stänglein zu Gitterwerk, von denen 100 wenn sie zusammengelegt sind, nur einen Körper von 4½ Zoll Breite und 2½ Z. Höhe ausmachen.

Fig. 44. wird diese Schneidemethode verdeutlichen, D C B sey ein solcher geviertelter Bloch, den man entweder in der Form, wie er ist, zu Bretern schneidet, indem man ihn mit der äußern Seite 3, 4 auf den Klotzwagen der Sägemühle auflegt, oder man schneidet aus dem Viertel D C B erst ein 4eckiges Stück, 1, 2, 3, 4 und sägt dieses nachher zu Bretern.

§. 218. Die Anzahl der Stücke nach obigen Schneidemethoden, welche von einer gewissen Bordwaare, deren Dimensionen nach Lange, Breite und Dicke gegeben sind, aus einem Blocke von gewissem Durchmesser und Länge geschnitten werden können, läßt sich nach obigen Erörterungen und aus den Figg. 29, 57, 58 und 59 leicht auf der Grundfläche des Zopf= oder schwächeren Endes des Sägeblocks berechnen, wenn man dabey in Anschlag bringt, daß jeder Sägeschnitt auf den gewöhnlichen Schneidemühlen etwa ¼ Zoll Breite einnimmt, und also eben so viel von dem Holze eines Blocks dadurch verloren geht.

Die mittelst der Handsägen und von den Schneidemühlen gelieferten Bordwaaren (Breter, Bohlen, Planken) zerfallen nun in sehr mannichfaltige Sortimente, nämlich:

a) nach den Holzarten, woraus sie angefertigt werden, und deren individueller Beschaffenheit;

b) nach den Dimensionen der Länge, Breite, Dicke der Bordwaaren selbst;

c) nach der Qualität, je nachdem die Bordwaaren mehr oder weniger normalmäßig gut oder fehlerhaft sind.

Nach obigen Verhältnissen bestimmen sich denn die von denselben zu machenden Nutzanwendungen, worüber jetzt nähere Erläuterungen gegeben werden sollen.

Zu a) zum Landbau werden am häufigsten Bordwaaren von Nadelhölzern angewendet, z. B. zu Fußboden, Verschlägen, Verschalungen, Dachungen, Breterwänden; außerdem werden aber auch, wo man es haben kann, Breter von Eichen, Ulmen, Aspen, Pappeln, Linden, Birken, Ahorn in vielen Fällen mit Nutzen angewendet.

Zum Wasser- und Schiffsbau eignen sich vorzüglich Bordwaaren von Eichen-, Lerchen- und Ulmenholz, auch noch Buchenholz, insofern letzteres beständig unter Wasser bleibt.

Zum Mühlen- und Maschinenbau werden Bordwaaren von Eichen, Roth- und Hainbuchen, Ulmen, Ahorn, Birn-, Apfel-, Speyerlingsbaum, Ebereschen zu verschiedenen Absichten vorzüglich geschätzt.

Zum Möbelbau und andern Tischlerarbeiten nimmt man nach Erforderniß und Umständen entweder weiche oder harte, gemeine oder edlere Holzarten, namentlich Fichtenholz sehr häufig zu Fußböden, insofern es ziemlich gleichmäßige Textur und weiße Farbe besitzt; doch eignet sich noch besser zu diesem Zweck das noch weißere, festere und zähere Tannenholz; nicht so gut ist Kiefernholz, da es nicht weiß genug ist, auch die innern Jahreslagen eine dunkelrostgelbe, die äußern dagegen eine viel hellere Farbe besitzen; zudem ist das Kiefernholz auch spröder und oft zu harzig. Lerchenholz ist zwar ebenfalls zu obigem Zwecke brauchbar, aber in Deutschland selten. — Vorzüglich schöne, weiße und dauerhafte Dielen liefert die Linde, die schwarzen und italienischen Pappeln (nur daß bey den letztern die Kerndielen braunlich ausfallen). Von Eichenholze macht man die sogenannten gebohnten Fußböden in Prachtgebäuden. Zu Verfertigung von Möbeln werden außer den eben genannten vorzüglich auch Bordwaaren von Ahorn-, Birn-, Apfel-, Kirsch-, Pflaumenbaum, Taxus, Nußbaum und anderen feinen Hölzern geschätzt, besonders auch die Maserhölzer von Birken, Pappeln, Ahorn, Nußbaum.

Zu Kisten nimmt der Tischler am häufigsten Breter von Nadelhölzern; jedoch sind dazu diejenigen von Fichten und Kiefern wegen größerer Sprödigkeit nicht so gut, als die von dem zäheren Tannenholze. Auch Linden-, häufiger Aspen-, Birken- und Pappelholz sind für diesen Zweck und besonders auch zu Packfässern für trockene Waaren geschätzt, indem sie Haltbarkeit mit vorzüglicher Leichtigkeit verbinden, was auch in Bezug auf die Transportkosten von Wichtigkeit ist. Aus gleicher Rücksicht werden diese Holzarten auch gern zu Wagenbretern, Kutschkasten u. s. w. verwendet. Außerdem gebraucht der Wagner auch noch Bohlen und Stollen von Rüstern, Hain-, Rothbuchen, Eichen u. s. w. zu Felgen, Lavetten, Gestellen u. dgl.

Zu musikalischen Instrumenten werden am häufigsten Breter von Ahorn und Tannen; letztere besonders zu Resonanzboden, andere zum Körper der Instrumente genommen.

Auch die Drechsler können zu manchen Arbeiten, z. B. zu Tellern, gesägte Breter oder Bohlenhölzer, eben so gut, als gespaltene benutzen, und zwar von den §. 176. angeführten Holzarten.

§. 219. Zu b) Die im Handel vorkommenden Bordwaaren sind in Rücksicht der Dimensionen — der Länge, Breite, Dicke und Gestaltung sehr verschieden.

1) Die normalmäßige Länge der gewöhnlichen Breter und Bohlen ist in verschiedenen Gegenden sehr verschieden z. B. 12, 14 Fuß (Thüringerwald), 15—16 F. (Schwarzwald, Rhein- und Weserflöße), 24 F. (im Brandenburgschen). Eine zu beträchtliche normalmäßige Länge der gewöhnlichen Bordwaaren

(752)
scheint nicht zweckmäßig, indem eine Länge von 12 — 15 Fuß für die meisten Zwecke des Bauwesens ausreicht. Sägeblöcke von dieser Länge sind aber in den Forsten immer noch eher in hinreichender Menge zu erlangen, als dergleichen von 24 Fuß.

Bey den Schiffsplanken oder Bohlen ist jedoch eine noch beträchtlichere Lange erforderlich, und dürfen diese nicht unter 30 Fuß messen, um zu häufige Zusammenfügungen am Beschlage oder der innern und äußern Bekleidung der Schiffe u. s. w. zu vermeiden; sie sind jedoch oft weit länger, ja bis 60 Fuß lang bey einer Breite von 1 — 1 ¼ Fuß und einer Dicke von 2 — 5 Zoll. Es werden dazu also 30 — 60 Fuß lange Stämme erfordert, die einen Zopfdurchmesser von 16 — 18 Zoll haben, und zu den kostbarsten Hölzern gehören, indem die innere Qualität des Holzkörpers auch noch ausgezeichnet gut und fehlerfrey seyn muß. — Die Schiffsplanken müssen nach Maßgabe ihrer Verwendung theils gerade, theils säbelförmig, theils bauchig geformt seyn. (S. §. 203.) In Ermangelung der letzteren werden gerade Hölzer durch Feuer auf die §. 95. beschriebene und Fig. 27. abgebildete Art in die erforderliche Krümmung gebogen. Welche Holzarten zu Schiffsplanken tauglich sind, ist oben angeführt worden.

2) Die Breite der gewöhnlich zum Bau der Häuser, Möbeln und Geräthe u. s. w. angewendeten Bordwaaren pflegt insgemein nicht über 1 bis 1½ Fuß und nicht viel unter ½ Fuß zu betragen. Man unterscheidet gesäumte und ungesäumte; erstere haben gemeiniglich der ganzen Länge nach eine gleichförmige Breite und letztere nicht. Die Schwartenbreter sind theilweise gesäumt und ungesäumt bey gleichmäßiger Breite. Die sehr breiten Breter sind für manche Zwecke minder tauglich, weil sie dem Werfen mehr unterworfen sind; aus dieser Ursache pflegen Tischler die breiten Breter in der Mitte der Länge nach zu durchschneiden und dergestalt wieder zusammenzuleimen, daß die Theile verwechselt werden, so daß das Stammende der einen Hälfte mit dem Zopfende der andern verbunden wird.

3) In Betreff der Dicke werden die Bordwaaren verschiedentlich eingetheilt und benannt. Die gegen 2 und mehr Zoll dicken nennt man Bohlen, auch Planken, die 1¾ Zoll dicken und dabey gegen ¾ — 1½ F. breiten heißen ganze Spundbreter; die 1 bis 1½ Zoll dicken, und dabey gegen ¾ — 1½ F. breiten dagegen halbe Spundbreter. In andern Gegenden heißen jene bey 1½ — 1¾ zolliger Dicke auch halbe Bohlen. Man gebraucht sie zum Dielen der Fußböden und andern Tischlerarbeiten.

Die sogenannten gemeinen Breter messen in der Dicke ¾ bis 1 Zoll und sind gewöhnlich nur ¾ bis 1 Fuß breit. Man nennt sie auch Beschlagbreter, weil sie häufig zu Beschlägen, Bekleidungen, Breterwänden, Verschalen der Dächer, deßgleichen zu Kisten und andern Tischlerarbeiten gebraucht werden.

Die Herrenbreter sind noch dünner, als die letztern und, zum Theil nur ½ — ¾ Zoll stark, werden zu ähnlichen Zwecken wie die vorigen angewendet.

Die allerdünnsten Breter sind die zum Furniren bestimmten, die nur 1 — 2 Linien dick sind (s. §. 224.).

Die 3 Zoll dicken Bohlen oder Planken, die gegen 1 Fuß Breite zu haben pflegen, dienen z. B. vorzüglich zu Rolltafeln der Wäschmangen (vorzüglich von Rothbuchen=, Rüstern=, Ahornholz), zu Werkstellen (Eichen, Rüstern, Rothbuchen), zu Lavetten (Rüstern, Hain= und Rothbuchen), zu Gewehrschäften (Ahorn, Nußbaum, Vogelbeerbaum und Traubenkirschbaum, Maßholder), zu Stollen (Eichen, Rüstern, Buchen), zu Felgen Buchen, Eichen, Rüstern).

Die 2zolligen Bohlen nimmt man zu schwächern Werkstellen, Hobelbänken, Mangböden, Hackebretern (Buchen, Rüstern), Anrichten in Küchen (Hainbuche, Rüster), Stuhlmacherarbeit (Ahorn, Buche, Birke, Pappel), zu Fischkasten (Eichen, Erlen).

Die 1½zolligen Bohlen oder ganzen Spundbreter dienen zu Tischblättern (Aspen, Linden, Eichen, Buchen, Rüster, Birnbaum, Esche, Ahorn, Nadelhölzer), zu Tellern (Ahorn, Aspe, Pappel), zu Fußböden.

Die 1zolligen Breter zu Fußböden und andern Tischlerarbeiten.

Die ½zolligen Breter z. B. zu Kisten.

§. 220. Der innern Qualität nach werden nun die verschiedenen angeführten Arten von Bretern und Bohlen im Handel wieder in verschiedene mehr und weniger werthvolle Sorten eingetheilt. Im Schwarzwalde und Frankenwalde, von wo aus ein sehr bedeutender Handel mit Bordwaaren zu Wasser auf dem Rhein und Main betrieben wird, unterscheidet man gute Handelswaare und Ausschuß. Von ersterer macht man 3 Sorten:

1ste Sorte besteht aus ganz guter, fehlerfreyer Bordwaare.

2te Sorte ist auch ohne Hauptfehler, nur daß ein dergleichen Stück einige (etwa 3—4) kleine, jedoch gesunde Aeste hat.

3te Sorte hat viele, aber gesunde Aeste, ist aber sonst ohne Hauptfehler.

Bey den Ausschußbordwaaren unterscheidet man ebenfalls 3 Sorten:

1ste Ausschußsorte hat schon einen oder den andern Hauptfehler, z. B. herausfallende Aeste.

2te Ausschußsorte hat noch mehr dergleichen Fehler; man nennt diese Sorte auch Auswürflinge.

3te, die geringste Ausschußsorte besteht aus den allerschlechtesten Stücken.

Im Durchschnitt kann man annehmen, daß beym Schneiden der Bordwaare nur etwa ein Drittel gute Handelswaare erfolgt, daher diese ziemlich theuer verkauft wird, wogegen die Ausschußsorten zu wohlfeilen Preisen losgeschlagen werden müssen. Und da nun, je schlechter die Beschaffenheit der Sägeblöcke ist, die Anzahl der Ausschußstücke um so größer ausfällt, diese aber gleichwohl ebensoviel Sägekosten veranlassen, als gute Bordwaare, so ergiebt sich daraus die Nothwendigkeit einer genauen Prüfung der rohen, zu Sägeblöcken bestimmten Stämme.

§. 221. Zur richtigen Beurtheilung der Qualität der geschnittenen Bordwaaren sollen jetzt die Eigenschaften, welche man von einem als gut geltenden Stück derselben verlangt, sowie auch

(754)
die vorkommenden fehlerhaften Beschaffenheiten näher erläutert werden.

1) Muß eine gute Bordwaarensorte die normale Länge, Breite und Dicke besitzen, sowie sie in einer Gegend oder im Handel herkömmlich sind. Stücke, welche etwas kürzer, schmaler oder dünner sind, als die Sorte besagt, werden nicht gern im Großhandel angenommen.

2) Müssen die Breter ihrer ganzen Länge nach eine gleichförmige Dicke und die gesäumten Breter in der Regel auch gleiche Breite haben. Fehlerhaft ist es daher, a) wenn die Breter entweder der Länge oder der Breite nach, keilförmig zulaufen, so daß sie an einem Ende der langen oder breiten Seiten schmäler, als an dem entgegengesetzten sind, oder b) wenn die Breter der Länge nach wellenförmig sind, d. i. abwechselnde Erhabenheiten und Vertiefungen haben, wodurch ein solches Bret stellenweise dicker und dünner sich darstellt; ferner c) wenn ein gesäumtes Bret an einem Ende schmäler, als am andern ist, auch an diesem schmalen Ende nicht scharfkantig ist, sondern noch Fragmente von der natürlichen Rundung des Stammes zeigt. Bey dergleichen unter a, b, c angeführten mangelhaften Bretern muß dann bey Verarbeitung, um eine egale, regelmäßige Arbeit zu erhalten, oft viel Holz weggenommen werden, wodurch die Breite oder Dicke des Bretes geschwächt wird, und dasselbe oft zu gewissen Zwecken untauglich wird.

3) Ein gutes Bret muß platt und auf allen Seitenflächen möglichst eben seyn; hat es zu beträchtliche Unebenheiten, so macht die Bearbeitung der Breter im Reinen den Handwerkern nicht nur mehr Mühe, sondern die Breter werden auch leicht in der Dicke zu sehr geschwächt. Nicht minder fehlerhaft ist es, wenn die Breter der Länge oder Breite nach sich muldenförmig krumm, oder gar windschief, wie ein Windmühlenflügel verzogen haben. Wie dergleichen Fehler entstehen, ist §. 213. und §. 36 u. f. ausführlich angezeigt.

4) Ein gutes Bret muß auch ganz seyn. Es darf keine unganzen Stellen an sich haben, an welchen der Zusammenhang des Holzkörpers unterbrochen ist, dergleichen sind: a) Risse, die von Eisklüften, Kernrissen u. s. w. herstammen, oder beym Austrocknen des Holzes, auch wohl bey der Sägearbeit (s. §. 201) entstanden, b) Harzgallen, welche nach dem Ausfließen oder Eintrocknen des Harzes Klüfte zurücklassen, c) Kernschälen, welche veranlassen, daß ganze rundliche Stücke aus dem Körper der Breter ausfallen, d) lose herausfallende Aeste, e) Löcher durch Wurmfraß u. s. w. entstanden.

5) Der Holzkörper eines recht guten Brets muß in Rücksicht der Textur, Härte, Farbe von so gleichartiger Beschaffenheit, wie möglich seyn. — Fehlerhafte Ungleichartigkeiten entstehen a) durch Aststellen, b) wenn die Breter aus reifem und Splintholze bestehen, oder gar doppelten Splint haben.

6) Endlich muß der Holzkörper eines Brets auch ganz gesund seyn, denn Breter, welche schadhaftes, anbrüchiges, rothseitiges Holz enthalten, sind von geringer Dauer.

§. 222. Die Breter und Bohlen werden in ihren verschiedenen Sorten nach hergebrachter Gewohnheit bald nach einer gewissen Stückzahl, z. B. zu 10, 100, in Dutzenden oder Man-

deln und Schocken verkauft, bald nach Quadratfußen veranschlagt mit Rücksicht auf die Stärke der verschiedenen Sorten.

Sind die Breter wie gewöhnlich aus grünem oder halbtrocknen Holze geschnitten, so muß für ein gehöriges Austrocknen gesorgt werden, damit sie nicht durch Aufreißen, Werfen oder Stockigwerden an Werth verlieren.

Bey den Sägemühlen pflegt man die eben fertig geschnittenen Breter zum Behuf des Austrocknens häufig so aufzuschichten, daß man sie mit ihrem einen Ende abwechselnd über einander und so legt, daß sie gleichsam 2 Schenkel eines spitzigen Winkels bilden; inzwischen ist diese Verfahrungsart nicht zu billigen, denn da hier die Breter an beiden Enden dicht über einander liegen, so werden sie daselbst leicht stockig und laufen blau an, ziehen sich auch, da sie sich in ihrer Mitte durch eigenes Gewicht biegen, leicht krumm.

Weit zweckmäßiger ist es, die Breter nach der §. 72. angegebenen Weise mit zwischengelegten dünnen Hölzern aufzustapeln und zwar an einem luftigen, aber von der Sonne nicht zu stark beschienenen Orte, um dem Aufreißen zu begegnen, das besonders an den Enden der Breter leicht erfolgt; durch Bestreichen der Hirnenden mit Tischlerleimauflösung kann inzwischen diesem Unfall ebenfalls vorgebeugt werden.

Anmerkung. Der Engländer Atlee hat in neueren Zeiten eine Verfahrungsart erfunden und angewendet, um Breter und andere dünne Hölzer zu verdichten und das Reißen und Werfen derselben zu verhüten. Er läßt dieselben, nachdem sie behobelt worden, durch 2 metallene Walzen laufen, welche nach jedem Durchzuge des Holzes durch Schrauben enger gestellt werden. Dieser Druck darf nur allmählig angewendet werden. Dünne Breter werden in Folge dieser Operation fast so biegsam, wie Leder. Stäbe und Latten werden für gleichen Zweck durch Stahlplatten mit Löchern durchgetrieben, von denen die folgenden immer enger sind, als die vorhergehenden.

II. Von geschnittenen Schindeln.

§. 223. Die Schindeln gehören gewissermaßen zu den Bretern und werden in der Regel nach §. 154. aus gespaltenem Holze angefertigt; in neueren Zeiten hat man sie aber mittelst besonders eingerichteter Sägemaschinen durchs Sägen zugerichtet. Es gehört dahin die Schindelmaschine von Hlawa u. A.

Auf der Herrschaft Maierhofen in Böhmen ist eine solche Schindelmaschine angelegt, welche täglich 2000 und mehr Stück 24 Zoll lange Schindeln liefert, wobey ein Maschinenmeister und 2 Knaben beschäftigt sind. Die Schindeln werden eigentlich nicht aus gespaltenem Holze verfertigt, sondern aus 3 Ellen langen, mit einer Rundsage geschnittenen Brerern, welche, wenn Nuth und Kanten ausgearbeitet sind, dann ebenfalls durch die Rundsäge in Schindeln von beliebiger Länge zerschnitten werden. Aus 60 Cubikfuß Holzmasse kann man 960 Schindeln von 24 Fuß Länge erhalten.

Von einer ähnlichen Schindelmaschine zu Friedrichsthal in Böhmen findet sich eine Beschreibung mit 2 Steindrucktafeln im aufmerksamen Forstmann Bd. II. Heft 1. und Bd. IV. Heft 2.

(756)

Bey dieser Maschine haben die Hobel, womit die Nuth und die Kanten der Schindeln gebildet werden, beide mehrere Eisen, wodurch viele Kraft erspart wird, indem das eine Eisen dem andern gleichsam den Weg bahnt, ohne daß wegen eines etwaigen Astes im Holze ein größerer Kraftaufwand erforderlich ist, oder gar der Ast herausgesprengt wird, wie dieß bey einem einzelnen Hobeleisen leicht vorkommt. Die Nutheisen gehen gegen rückwärts immer keilförmiger zu und stehen auch weiter aus dem Holze, so daß das erste nur den höchsten Punct des Schindelbrets berührt, das letzte aber die ganze Tiefe der Nuth bildet. In ähnlichem Verhältniß stehen die 6 Kanteneisen zu einander.

Die Schindelmaschine von Menauer hat eine von der eben beschriebenen verschiedene Construction. Es werden mittelst derselben die Schindeln nach der Richtung der Radien aus dem Klotze folgendermaßen ausgeschnitten. Der runde Klotz, welcher die Länge der großen Schindeln hat, liegt auf einem in einer Nuth sich bewegenden, durch Räderwerk getriebenen Wagen. Oberhalb dem Klotze befindet sich eine kleine Kreuzsäge und ein Messer, welches zuletzt die Nuth der Schindel einschneidet. Der Schnitt geschieht von der Peripherie bis zum Mittelpuncte des Klotzes und nach jedem Schnitt wird durch eine Theilscheibe, die sich an dem Wagen befindet, der Klotz so gedreht, daß der zweyte bis zum Mittelpunct eindringende Schnitt ein keilförmiges Bretchen, welches durch die Einwirkung der Maschine zugleich den Nutheinschnitt erhalten hat (d. h. eine fertige Schindel), hervorbringt. Es versteht sich von selbst, daß durch den Mechanismus während des Schnittes die Kreissäge immer tiefer in den Holzklotz eindringt. Doch fallen die Schnittflächen der Schindeln nicht glatt aus.

III. Von Furnirblättern.

§. 224. Die Furnirblätter oder Tafeln, womit die Tischler Möbeln von gewöhnlichem Holze (z. B. von Tannenholze, das sich vorzüglich gut als Basis für Furnire eignet) an der Oberfläche durch Aufleimen überziehen und gleichsam plattiren, so daß sie das Ansehen der aus feinen Hölzern angefertigten Arbeiten erhalten, schließen sich zwar zum Theil an die Breterwaaren an, indem sie zuweilen 1—1½ Linien und drüber dick und als dünne Breter zu betrachten sind; oft haben sie aber eine viel geringere Dicke, und man hat dergleichen, von denen 20 Blätter auf die Dicke eines Zolles gehen, wo sie dann mehr den oben §. 193. erwähnten Spänen gleichen.

Außer vielen ausländischen Hölzern nimmt man zu Anfertigung der Furnirblätter von den einheimischen vorzüglich solche Holzarten, welche sich durch Schönheit der Farbe und Textur (z. B. durch Flammen, Masern) und durch Dichtigkeit und Härte auszeichnen, namentlich Ahorn, Maßholder, Nußbaum, Zwetschen-, Kirsch-, Apfel-, Birnbaum, Kornelbaum, Eberesche, Speierlings- und Mehl-, Elsebeerbaum, Taxus, Lilak oder Flieder, Berberitzen, Holunder; auch Eichen, Eschen, Ulmen, Erlen, Birken, Pappel, von letztgenannten vorzüglich nur das Maserholz.

Die rohen Stämme und Stücke, woraus die Furnirblätter geschnitten werden, müssen übrigens aus auserlesenem, fehler-

freyem, reinem und schönem Holze bestehen, indem Hölzer von geringer Qualität weder den Zweck der Furnirung erfüllen, noch die Schneidekosten lohnen würden.

Die Masernhölzer kommen oft in unförmlichen Knoten oder Stücken vor. Man erhält sie am häufigsten von den Wurzeln oder von Knoten der Stämme und Aeste. Da sie zum Theil theuer bezahlt werden, so hat der Forstmann eine sorgfältige Zugutmachung derselben zu veranlassen.

Das Furnirschneiden wird entweder mittelst Sägemaschinen vollführt, die den gewöhnlichen Sägemühlen einigermaßen ähnlich sind, aber viel feinere Sägeblätter haben, oder mittelst Circularsägen oder nach §. 193. mit einer Art von Hobelmaschinen.

§. 225. Im Handel hat man von den Furnirblättern verschiedene Sorten, nicht nur in Bezug auf die Holzarten, woraus sie bestehen, sondern auch in Rücksicht auf die Textur, welche sie zeigen. In dieser letzten Rücksicht unterscheidet man:

1) glatte Furnire, d. h. ohne merkliche Zeichnung.

2) Gestreifte Furnire mit parallelen Streifen und Bändern.

3) Pyramidenfurnire mit pyramidenförmigen Zeichnungen.

4) Furnire mit spiegelnden Flecken.

5) Geaderte Furnire mit marmorähnlichen Adern und Zeichnungen.

6) Gemaserte Furnire.

Diese verschiedenen Sorten 1 bis 5 entstehen zum Theil durch die Art oder die Richtung, nach welcher die Stämme geschnitten werden, in Folge dessen sie, wie §. 25. ausführlich gelehrt worden, eine verschiedene Textur zeigen.

Die Furnirplatten sind zwar gewöhnlich viereckig und länglich breterförmig; die aus Maserholz haben jedoch meist keinen regelmäßigen Umfang, sondern zeigen noch die Spuren von der Gestalt der Knoten, von denen sie in Blättern abgeschnitten wurden.

Der Tischler Pfaff in Wien verfertigt künstliche Masern (oder Flader), Mosaikflader genannt, aus fein gemahlenen Sägespänen mehrerer Holzgattungen, welche durch gewisse Bindungsmittel zu Pasten und Furnirtafeln geformt werden.

IV. Von Latten.

§. 226. Die geschnittenen Latten werden hauptsächlich zu Belattung der Ziegeldächer, außerdem aber auch noch zu Spalieren, Gitterwerk und andern Arbeiten, wozu vierkantige schwache Hölzer erforderlich sind, in Anwendung gesetzt. Sie sind nach Landessitte und Gebrauch 10, 12, 16 bis 24 Fuß lang, $\frac{3}{4}$, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dick und 2 — 3 Zoll breit. Am häufigsten werden geradgewachsene Fichten, Kiefern und Tannen, zuweilen auch Eichen, Ulmen, Lerchen dazu verwendet, welche ein vorzüglich gesundes, festes, fehlerfreyes Holz haben müssen, weil die aus schlecht beschaffenem Holze geschnittenen Latten dem Brechen durch die beträchtliche Last der daran gehängten Ziegeln ausgesetzt seyn würden. Stämme mit ungrad gewachsenen, schraubenförmig gewundenen Holzfibern taugen gar nicht, die daraus geschnittenen Latten ziehen sich windschief, wobey das genaue An=

(758)
einanderschließen der Ziegeln und die Wasserdichtigkeit des Dachs leicht verloren geht, zudem werden an dergleichen Stämmen viele Längenfasern durchschnitten, worunter die Festigkeit und Elasticität der Latten nothwendig leidet. Die dauerhaftesten Latten erhält man aus gesundem Kernholze nicht gar zu alter Bäume; die aus Splintholz geschnittenen sind wenigstens zum Dachdecken ganz verwerflich. Aus diesem Grunde ist nicht zu rathen, zum Lattenschneiden gar zu schwache Stämme zu nehmen, am wenigsten taugen Stämme mit vielen Aststellen, indem die Latten da, wo ein Ast sich befindet, leicht brechen.

Das Verfahren beym Lattenschneiden ist gewöhnlich folgendes: Der rohe Lattenstamm wird, nachdem er durch Hinwegnehmung der Schwarten vierkantig zugeschnitten worden, zuerst durch parallellaufende Sägeschnitte in lauter 1zöllige Breter zerschnitten, welche dann weiter durch Kreuzschnitte, die mit den vorigen einen rechten Winkel machen und so weit von einander stehen, als die Latten breit werden sollen, zu Latten zerlegt werden.

In Frankreich sind auch 3kantige geschnittene Latten im Gebrauch. Sie sind 5 Zoll breit und an dem einen Rande 9 Linien dick uud gehen nach dem entgegengesetzten Ende scharf keilförmig zu.

Zu den lattenförmigen Hölzern können auch noch gerechnet werden:

Die Glaserhölzer zu Verfertigung von Fensterrahmen. Man nimmt dazu zwar am liebsten nach §. 174 gespaltene Hölzer; inzwischen doch auch häufig geschnittene von ähnlichen Holzarten und Beschaffenheiten, wie §. 174 näher angezeigt ist.

V. Von geschnittenen Bauhölzern.

§. 227. Sie werden aus starken, gewöhnlich vorher vierkantig zugehauenen oder zugeschittenen Stämmen angefertigt, indem man dieselben der Länge nach auf Schneidemühlen oder mit Handsägen entweder durch einen, oder mehrere parallele Schnitte, wie Breter, oder zugleich übers Kreuz, wie Latten, in mehrere 4kantige Stücke zerlegt, wobey man dahin sieht, daß die einzelnen Stücke wo möglich in Rücksicht der Länge, Breite und Dicke in die landesüblichen Bauholzsortimente passen (s. oben §. 98.); inzwischen hat man hin und wieder, besonders wo man von Laubholzstämmen, z. B. Eichen, Ulmen, geschnittene Bauhölzer anfertigt, auch kürzere Sortimente, als die beym Bauholze, welches aus ganzen Stämmen von Nadelholz u. s. w. zugehauen wird, gebräuchlich sind, weil die Laubhölzer nicht so häufig in so langen und starken, regelmäßigen Stämmen, wie Nadelhölzer, vorkommen.

In Gegenden, wo sich noch Urwälder finden (z. B. in Polen und Preußen), kommen sehr starke Nadelholzstämme noch häufig vor, welche 2—3mal übers Kreuz geschnitten werden können, so daß man aus einem Stamme oft 9 bis 16 Stück von fünf Zoll und drüber starkem Bauholze erhält.

Die rohen Stämme zu Anfertigung geschnittener Bauhölzer müssen außer der dazu erforderlichen Länge und beträchtlichen Stärke in Rücksicht der innern Beschaffenheit des Holzes alle

Eigenschaften besitzen, wie sie bey den aus ganzen Stämmen zugehauenen Bauhölzern nach §. 96. erfordert werden.

Viele wollen den geschnittenen Bauhölzern den Vorzug vor den aus ganzem Holze zugehauenen geben, weil jene aus älterem und darum festerem Holze beständen, was allerdings richtig seyn mag, insofern das alte Holz noch vollkommen gesund und kräftig ist, was jedoch nicht immer der Fall ist; im Gegentheil lehrt die Erfahrung, daß das Kernholz alter starker Stämme, wenn es auch noch nicht anbrüchig ist, doch meistens größere Sprödigkeit besitzt, als das jüngere reife Holz, und wenn nun auch zu Säulen, Ständern und Riegelwerk dem geschnittenen Bauholze der Vorzug zuerkannt würde, so möchte dieß bey der Verwendung zu hohl liegenden Balken nicht immer ganz so der Fall seyn; denn bey geschnittenen Bauhölzern wird fast immer ein Theil der Längenfasern durchschnitten und dadurch die Festigkeit geschwächt, was bey den aus ganzen Stämmen zugehauenen nicht so der Fall ist; bey diesen bleiben vielmehr die inneren Jahresringe ganz unverletzt, wodurch eine elastische Spannung der Theile entsteht, in Folge dessen dergleichen Bauhölzer aufgelegten Lasten einen starken Widerstand entgegensetzen.

§. 228. Zuweilen werden auch ganze Bauhölzer, besonders die von stärkern Sortimenten und von Laubholze aus einem Stamme mit der Säge zugerichtet, indem man einen solchen Stamm, statt ihn mit der Axt auf 4 Seiten platt und so vierkantig zu behauen, mit der Säge durch Wegnehmung von 4 Schwarten die nämliche Gestalt ertheilt, wobey man den Vortheil hat, noch 4 Schwarten zu gewinnen, und die etwas unregelmäßig gewachsenen Stämme von Laubhölzern lassen sich auf diese Weise oft leichter, als durch Zuhauen mit der Axt, zur vierkantigen Bauholzform zurichten, besonders wenn man Sägemühlen dazu benutzen kann, was jedoch bey langen Bauhölzern nicht wohl thunlich ist, indem unsere Sägemühlen meist nicht dazu eingerichtet sind.

Zu der gegenwärtigen Classe von geschnittenen 4kantigen Hölzern gehören auch die sogenannten Stollen, welche häufig von Tischlern und andern Holzarbeitern verarbeitet werden. Es sind vierkantige Hölzer, 4—6 Zoll ins Quadrat stark, oder auch wohl 6—10 Zoll breit und 4—5 Zoll dick. Sie haben häufig die Länge der üblichen Breter und Bohlen, und nicht selten schneidet man nach Umständen aus dem nämlichen Sägeblocke zum Theil Breter, zum Theil Stollen, indem man vorzüglich diejenigen Seiten des Blocks, die sich wegen der Beschaffenheit des Holzes, z. B. wegen Aesten, nicht so gut zu Bretern eignen, zu Anfertigung von Stollen verwendet. Im Allgemeinen verlangt der Tischler aber zu letzteren ebenfalls ein gutes Holz.

Von allerley geschnittenen Hölzern für Wagner, Stellmacher, Maschinenbauer.

§. 229. An der Stelle der nach §. 105 u. f. und §. 119 u. f. aus ganzen oder gespaltenen Stämmen zugerichteten Hölzer dieser Art werden nicht selten auch geschnittene in Anwendung gesetzt. Es gehören dahin besonders verschiedene gekrümmte Hölzer, z. B. Kutschen, Halbchaisen, Karren, Schiebekarrenbäume, Lavetten, Schlit-

(760) tenkufen, Radfelgen u. s. w. Die Dimensionen, welche diese Stücke im Reinen haben müssen und die dazu erforderlichen Holzarten und andere Verhältnisse sind in den angezogenen §§. näher angegeben. Diesen Bestimmungen gemäß müssen daher die rohen Stämme, aus welchen man 2, 3, 4 dergleichen Stücke durch ein- oder zweymaliges Auftrennen der Länge nach oder durch Kreuzschnitte mittelst der Säge darstellen will, bey der gehörigen Länge und Schweifung oder Krümmung, auch die erforderliche beträchtliche Dicke haben, wie sie zum Aussägen mehrerer Stücke erforderlich ist, was sich leicht durch Messungen an der Grundfläche des Zopfendes der rohen Stämme ausmitteln läßt.

Sollen dergleichen geschweifte Stücke, z. B. Felgen, nicht aus angemessenen, krumm gewachsenen, sondern aus geraden Stämmen angefertigt werden, so müssen die aus letzteren auszusägenden Stücke eine um so beträchtlichere Breite haben, damit die Schweifung ausgearbeitet werden kann, was auf ähnliche Art, wie §. 161. angeführt wurde, nach dem Maße einer aufgelegten Schablone oder Patrone ausgeführt wird. Zu den Felgen der Wasserräder, da diese sehr breit und stark seyn müssen, gehören daher außerordentlich starke, 3 Fuß und drüber dicke Stämme, um jenen Zweck zu erreichen.

Zweyter Abschnitt.

Von der Zugutmachung und mechanisch-technischen Nutzanwendung der Rinden und des Faserstoffs anderer Forstproducte.

§. 230. Unter der Rubrik der Rinden wird hier nicht bloß die eigentliche Rinde nach §. 15., sondern das Aggregat von Rinde, Oberhaut und Bast begriffen, welches man im gemeinen Leben häufig mit der Benennung von Rinde überhaupt belegt.

Die verschiedenartigen Nutzanwendungen der Rinden beruhen theils auf der eigenthümlichen Structur und den physischen Eigenschaften, theils auf den chemischen Bestandtheilen derselben.

Die Structur der Rinde, des Bastes und der Oberhaut ist bereits im Allgemeinen §§. 14—16. erläutert worden.

Was die chemischen Bestandtheile der Rinden betrifft, so sind diese der Qualität nach im Allgemeinen die nämlichen, welche nach §. 21 u. f. im Holze vorgefunden werden, jedoch so, daß in quantitativer Hinsicht sehr wesentliche Unterschiede Statt finden, indem die Rinden im Allgemeinen eine geringere Menge Faserstoff als die Hölzer enthalten, dagegen aber desto mehr Vegetationswasser und auflösliche Stoffe, welche nach Verschiedenheit der Rindenarten und ihrem Alter im Durchschnitte zwischen 25 bis 50 Proc. vom Gewichte der trocknen Rinde betragen. In der Regel enthalten die jüngeren und inneren Rindenlagen und der Bast mehr auflösliche Bestandtheile, als die älteren und äußeren Rindenlagen. Nicht selten führen die Rinden einer Baumart auch Bestandtheile in beträchtlicher Menge, die im Holze derselben nur sparsam oder gar nicht angetroffen werden, z. B. Salicin, Corticin und Pectin.

(761) Anmerk. Ich habe die Bestandtheile der einheimischen Rinden in einer Abhandlung über die Benutzung der einheimischen Rinden als Futtersurrogate im Universalblatt für die gesammte Land- und Hauswirthschaft u. s. w. Bd. V. S. 174 u. f. ausführlich, theils nach eigenen, theils nach fremden Untersuchungen aufgeführt. Sie sind nämlich außer Wasser und Faserstoff, Gummi und Schleim, Extractivstoffe, Salicin, Populin, Corticin, Gerbestoffe, Gallussäure, Humussäure, Pectische Säure, vegetabilischer Eyweißstoff, Chlorophyll, harzige Stoffe (Pinin- und Sylvinsaure), verschiedene Unterharze, Oel-, Talg- und Wachsarten, ätherische Oele, Kali und Kalk meist in Verbindung mit Essig-, Apfel- und andern vegetabilischen Säuren Neutralsalze bildend.

Nach der Qualität der auflöslichen Bestandtheile und der technischen Benutzungsfähigkeit derselben kann man die verschiedenen Rindenarten in folgende Classen eintheilen.

1) Gerbestoff und Gallussäure haltige Rinden, welche zur Lohgerberey und auch in der Färberey besonders zum Schwarzfärben benutzbar sind.

2) Farbige Extractivstoffe (z. B. gelbe, braune, rothe) enthaltende Rinden, die in der Färberey zu Darstellung ähnlicher Farben nutzbar sind.

3) Bitterstoffhaltige Rinden, z. B. Aspen-, Pappel- und Weidenrinden, welche in manchen Fällen statt anderer bitterer Substanzen zu benutzen sind.

4) Schleimige Rinden, welche als Stellvertreter des Gummi und Schleims dienen können. Es gehören hierher Linden- und Ulmenrinde. Erstere enthält nach meinen Analysen im trocknen Zustande die Hälfte, letztere ein Viertheil ihres Gewichts von einem zähen Schleime. Sie können daher wegen dieses nahrhaften Stoffes auch ein gutes Futtersurrogat abgeben.

§. 231. Die technischen Benutzungen der Rinden zerfallen in 2 Hauptclassen, nämlich

a) in solche, wobey die Rindentheile in ihrer natürlichen Structur auf mechanischen Wegen zugerichtet und vorzüglich vermöge ihres Faserstoffgehaltes benutzt werden, welche Benutzungen den Inhalt des gegenwärtigen Abschnitts ausmachen, wobey jedoch zugleich auch andere Forstproducte, deren Faserstoff zu ähnlichen Nutzanwendungen geeignet ist, mit berücksichtigt werden sollen.

b) Solche Benutzungen der Rinden, wo meist auf chemischen Wegen einzelne auflösbare Stoffe oder Bestandtheile, z. B. Gerbestoffe, Färbestoffe, ausgeschieden oder die Rinden und einzelne Bestandtheile derselben durch Zersetzung zu neuen Körpern, z. B. Theer, Oel, umgewandelt und dann weiter zu technischen Zwecken benutzt werden. Diese chemisch-technischen Nutzanwendungen werden nicht in diesem, sondern in andern betreffenden Abschnitten abgehandelt werden.

§. 232. Die Gewinnung und Zugutmachung der Rinden für obige Zwecke wird gemeiniglich durch Abschälen derselben vom Holze während der Saftzeit veranstaltet, weil sie sich in dieser Periode leichter und vollkommener vom Holzkörper trennen lassen, besonders im Frühjahre und zur Zeit des zweyten Triebes im Juny. Im späteren Sommer geht diese Arbeit, zumal

(762)
bey trocknem kalten Wetter, schon schwieriger von Statten, und im Winter sitzt die Rinde noch fester am Holze, so daß sie sich gar nicht leicht in zusammenhängenden Stücken rund um den Stamm losmachen läßt und dann nur mit Beilen oder Schneidemessern in Striemen oder plaggenweise abgenommen werden kann, in welcher Form sie aber zu manchen technischen Benützungen gar nicht, oder nur schlecht taugt; ohne zu gedenken, daß diese Art der Gewinnung viele Mühe und Kosten verursacht.

Das Abschälen der Rinden mittelst geeigneter Instrumente wird entweder am Stehen, oder nach dem Fällen der Bäume vorgenommen. In letzterem Falle werden an dem gefällten und entästeten Stamme in schicklichen Entfernungen von mehreren Fußen von einander rings um die Peripherie des Stammes 2 Einschnitte mit der Axt (oder Säge) durch die Rinde bis auf das Holz ausgeführt, und dann zwischen diesen 2 Einschnitten von einem bis zum andern der Länge des Stammes nach mit der Axt noch ein Einschnitt bis aufs Holz gemacht. Nun löst der Arbeiter von diesem letzteren Einschnitte aus auf beiden Seiten desselben die Rinde vermittelst der zwischen die Rinde und das Holz eingeschobenen Axt oder durch Keile vom Holzkörper los, biegt weiter die losgelöste Rinde auswärts um, welche nun leicht vermittelst eines am Ende keilförmig zugehauenen Holzes vollends losgestoßen und vom Stamme getrennt wird.

In manchen Gegenden bedient man sich zum Lohrindenschälen eines eisernen Instruments, welches zirkelrund gestaltet und auf der einen Seite platt auf der andern etwas convex gerundet ist, und an einer Seite ein eisernes Heft hat, in welchem ein 2 Fuß langer Stiel (Helm) befestigt wird. Mit diesem Werkzeuge läßt sich die Rinde sehr gut und schnell vom Stamm loslösen.

Beym Abschälen der Oberhaut der Rinden, wie z. B. bey Birken, wird auf ähnliche Art wie bey ganzen Rinden verfahren, nur mit dem Unterschiede, daß die Einschnitte in die Oberhaut nicht bis aufs Holz, sondern nur bis zur darunter liegenden eigentlichen Rinde gemacht werden.

Da durch die eben beschriebene Schälmethode die Rinde rings um den Stamm in einem zusammenhängenden Stücke losgetrennt wird, so erhält man auf diesem Wege sehr große Rindenplatten, die zu mannichfaltigen Nutzanwendungen geeignet sind. Nicht so zweckmäßig in dieser Hinsicht ist diejenige Schälmethode, wobey die Stämme am Stehen geschält werden. Man macht hierbey unten am Wurzelende, zuweilen auch am Zopfende des Stammes rings um denselben herum einen Einschnitt in die Rinde bis aufs Holz, reißt alsdann die Rinde mit einer Axt nach der Lange des Stammes herunter auf, und löst sie dann in mehreren langen Streifen vom Holzkörper ab. Die abgelöste Rinde läßt man zuweilen, besonders beym Lohschälen, zum Trocknen am Stamme hängen. Der geschälte Stamm wird hernach gefällt. Im Fall man einen Wiederausschlag vom Wurzelstocke beabsichtigt, muß beym Schälen darauf gesehen werden, daß der untere, rings um den Stamm gemachte Einschnitt bis ins Holz eindringe, damit nicht die Rinde vom Wurzelstocke und den Wurzeln zugleich mit abgerissen werde. — Beym Schälen der Aeste wird auf ähnliche Art, wie bey den

Stämmen verfahren. Von dünnen Ruthen kann die Rinde auf ähnliche Weise, wie beym Schälen der Korbmacherweiden nach §. 128. vom Holze losgetrennt werden.

Von schwächeren Stangen und Aesten werden die Rinden, besonders Lohrinden, auch auf folgende Weise geschält. Man zerschneidet jene in einige Fuß lange Stücke, welche man mit dem Rücken eines Beils so lange beklopft, bis die Rinde losspringt, die dann abgezogen, getrocknet und in Bündel gebunden wird.

§. 233. Die auf die eine oder die andere Weise vom Holze abgeschälten Rinden werden entweder sogleich zu den beabsichtigten technischen Zwecken in Anwendung gebracht, oder vorher getrocknet. Sie werden in dieser Absicht auf verschiedene Art behandelt, nämlich:

a) man stellt sie nach dem Abschälen bloß an Luft und Sonne auf, wo sie sich beym Trocknen wie Zimmtröhren zusammenrollen. Bey alten Eichen, welche eine dicke Rinde haben, pflegt man auch wohl, insofern letztere zum Lohgerben benutzt werden soll, die äußeren abgestorbenen, gerbestoffarmen Rindenlagen mit dem Beile abzuhauen, weil, wenn diese unter die Lohe kommen, zwar die Quantität derselben vermehrt, dagegen aber die Qualität verschlechtert wird.

b) Zu manchen Zwecken wird den abgeschälten Rinden beym Trocknen die Form von platten Tafeln gegeben. Man nagelt sie in dieser Absicht entweder mit den Rändern auf hölzerne Tafeln oder Fußböden auf, oder legt sie auf einen ebenen Boden und quer über dieselben Breter, die man mit Steinen beschwert, in welchem Zustande man sie austrocknen läßt.

§. 234. Die Rinden unserer Forstholzarten sind zu mannichfaltigen mechanisch-technischen Nutzanwendungen geeignet, als wohlfeile Stellvertreter anderer Materialien, z. B. des Holzes, des Flachses und Hanfes u. s. w.

Da dergleichen Rindenbenutzungen in Deutschland noch nicht sämmtlich so allgemein und zum Theil noch gar nicht in Gang gekommen sind, so verdienen sie um so mehr eine nähere Erörterung.

1) Beym **Bauwesen** können die Rindenplatten in mehreren Fällen die Stelle der Breter, Schindeln und Späne vertreten. Man nimmt dazu am besten solche Rindenarten, welche bey hinreichender Dichtigkeit, Festigkeit und Zähigkeit eine mittelmäßige und gleichförmige Dicke und keine zu rauhe, aufgerissene Oberfläche haben, am häufigsten von Fichten, Tannen, Linden, Ulmen, Birken. Zum Abschälen der Rinde wählt man gern Stämme von mittlerem Alter, die im geschlossenen Stande erwachsen sind, und nimmt dann die Rinde von denjenigen Stellen, wo dieselben rein und frey von Knoten, Löchern und Aesten ist.

Die Rinde wird dann nach der oben beschriebenen Methode, rings um den Stamm abgelöset und nun entweder sogleich an Ort und Stelle verwendet, oder vorher getrocknet und in Platten zugerichtet. S. §. 233.

Die Rinden, gehörig zubereitet, können bey Bauten verwendet werden:

a) zur **Bedeckung der Dächer**, statt der Schindeln ꝛc.,

(764)
indem man diese Rindenplatten auf die Sparren und Latten oder Breterverschalungen der Dächer aufnagelt, so daß die oberen Platten mit ihrem unteren Rande, die oberen Kanten der darunter liegenden Rindenplatten decken. Zu diesem Zweck ist die Rinde der Fichten, Tannen, Lerchen brauchbar, ganz vorzüglich ist aber die Birkenrinde dazu geeignet, vermöge ihrer weißen Oberhaut, die weder der Verwesung, noch dem Wurmfraße ausgesetzt ist. In Schweden sind dergleichen aus Birkenrinde angefertigte Dächer auf dem Lande sehr häufig im Gebrauche. Solche Dächer werden gewöhnlich auch noch mit ausgestochenen Rasensoden belegt, und sind, da der Rasen fortwächst und grünt, sehr dauerhaft und zugleich warmhaltend, auch der Feuersgefahr nicht leicht ausgesetzt.

Zuweilen werden in Waldgegenden auch die Wände der Häuser mit solchen Rindenplatten bekleidet, um das darunter befindliche hölzerne Fachwerk der Wände gegen die Witterung zu schützen, so wie denn auch in englischen Gartenanlagen oft Gebäuden, z. B. den Eremitagen, von außen eine Rindenbekleidung gegeben wird.

In manchen Fällen können die Rindenplatten auch zu Befriedigungswänden, z. B. der Gärten benutzt werden, indem man sie, wie die Breter bey Breterwänden an das Gerippe von Pfosten und Rahmstücken annagelt.

Die weiße Birkenrindenoberhaut könnte auch beym Dachdecken mit Ziegeln, besonders mit Ochsenzungen, an die Stelle der Dachspäne benutzt werden, um das Eindringen der Nässe zwischen den Fugen der Ziegeln abzuhalten, dergleichen Rindendachspäne würden diesen Zweck eben so gut, als die gewöhnlichen, ja noch besser erfüllen, da sie viel dauerhafter sind, und nicht wie letztere vermodern oder schadhaft werden.

Eben so könnte man sich auch der abgeschälten weißen Birkenrinde bedienen, um Schwellen und andere Hölzer, welche mit feuchtem Mauerwerke in Berührung kommen, gegen Feuchtigkeit und Verderbniß zu schützen. Man hat zu diesem Zweck in neuern Zeiten dünne Bleyplatten empfohlen, welche zwischen die Mauer und das darauf ruhende Holz gelegt werden; allein jene Birkenrinde würde die Absicht vielleicht eben so vollständig und auf eine viel wohlfeilere Weise erfüllen, und ähnlichen Nutzen würde sie noch zu vielen andern Zwecken leisten.

2) Nicht weniger eignen sich manche Rinden, z. B. die weiße Birkenrinde auch sehr gut, um die gezogenen Späne (s. §. 298.) in mehreren Fällen als wohlfeile Stellvertreter zu ersetzen, z. B. zu Brandsohlen in die Schuhe.

Auch kann man Rinden in manchen Fällen statt geringer Pappen benutzen.

§. 235. 3) Aus den Rinden können mancherley **Gefäße und Geräthe** angefertigt werden. Nämlich Gefäße und Behältnisse **zur Aufbewahrung und zum Transport** von allerley trockenen Substanzen und Waaren. Die Gefäße, worin das gescharrte Harz auf die Pechhütten und die Pechgriefen auf die Kienrußhütten transportirt werden, verfertigt man fast allgemein aus Rinden, besonders aus Fichten- und Tannenrinde, die dazu geeigneten Stämme werden geschält, so daß man etwa 2 Fuß breite und 4 bis 5 Fuß lange Rindenplatten erhält, wel-

che man alsbald in der Richtung ihrer Länge kreisförmig um einen runden Klotz oder Baumstamm biegt, so daß die beiden Enden der Rindenplatte etwa ½ Fuß übereinander liegen, die nun mit hölzernen Nägeln oder umwundenen Stricken bis zum erfolgten Austrocknen festgehalten werden. Man sticht durch die übereinander liegenden Rindenenden Löcher und zieht holzerne Bänder so hindurch, daß nun beide Enden fest aneinander halten. In diese ringförmige Rindeneinfassung ohne Boden werden nun das gescharrte Harz oder die Pechgriesen hinein gethan und fest getreten. Verlangt man ein Gefäß mit einem Boden, so wird eine Rindenplatte kreisförmig zugeschnitten, so daß sie in die Einfassung paßt und dann an dem untern Rande der letzteren mit Holzbandern befestigt. Dergleichen Rindengefäße können zu manchen Zwecken die Stelle der Kisten, Körbe und Fässer bey Aufbewahrung von trockenen Gegenständen, und als Emballage zu Versendung von Waaren dienen. Eine solche in vielen Fallen brauchbare Emballage würde man auch schon erhalten, wenn die grünen oder durch Befeuchtung geschmeidig gemachten Rindenplatten, wie Matten oder Packtücher, um die zu emballirenden Gegenstände herumgeschlagen und dann von Außen mit Bast- oder andern Stricken zusammengeschnürt werden. In Rußland macht man aus der oberen harten Rinde der Linde große Schachteln, Schlitten- und Wagenkörbe, und in Nordamerika aus der Rinde starker hohler Stämme der Platanen, Ulmen u. s. w. wohlfeile Kähne (Canots), die sich wegen ihrer Leichtigkeit, zu Lande transportiren und so von einem Flusse zum Andern schaffen lassen.

Auch kleine Geräthe, z. B. Becher, Schachteln, Dosen, Hirtenhörner, werden aus Rinden, besonders aus der weißen Birkenrindenoberhaut angefertigt. In Rußland, auch hin und wieder in Deutschland (z. B. in Eisenach), machte man Tabacksdosen, die von außen mit der weißen Birkenrinde überzogen sind, und die ein gutes Ansehen haben und auch dauerhaft sind. Die Becher aus Birkenrinde werden inwendig ausgepicht.

Da die weiße Birkenrindenoberhaut großen Theils aus einem wachs- und harzähnlichen Stoffe besteht, so brennt sie sehr gut und mit starkem Lichte, weßhalb sie sich zu Fackeln eignet, deren Stelle auch schon zusammengebundenes Birkenreißig oder alte Besen aus diesem Material vertreten können.

Aus der inneren Rinde der Lerchenbäume soll man in Rußland Handschuhe verfertigt haben, die von ledernen kaum zu unterscheiden gewesen, aber schwerlich die Haltbarkeit der letzteren gehabt haben mögen.

§. 236. Vorzüglich wichtig sind die technischen Benutzungen, welche die Rinden, besonders von manchen Holzarten durch **ihren Bast** gewähren, welcher zum Binden, zu Stricken, zu Flechtwerk und zu Matten verarbeitet werden kann. Man wählt dazu im Allgemeinen am liebsten den Bast von solchen Holzarten, welcher beträchtlich dick, dabey fest, zäh und biegsam sich zeigt, z. B. von Linden, Ulmen, Maulbeerbaum und Acacien (Robinia Pseudacacia und noch besser R. Caragana).

Der unterhalb der Rinde zwischen dieser und dem Splinte befindliche Bast besteht aus gerad- und überzwerchlaufenden Fa-

(766)
fern, die in mehreren concentrischen Lagen übereinander geordnet sind. Zum Bastschälen für obige Zwecke wählt man von Linden am liebsten 8—16jährige Stangen, weil an solchen der Bast nicht nur von vorzüglich guter Beschaffenheit ist, sondern sich auch gut und regelmäßig ablösen läßt; von Acacien sollen die 4jährigen Aeste die besten seyn. Bey älteren Stämmen löset sich der Bast nicht so gut und ist auch oft spröder, auch befindet sich über dem Baste oft eine starke aufgerissene Rinde, welche sorgfältig weggenommen werden muß; an zu jungen Stangen ist dagegen die Bastlage noch zu dünn und daher zu manchen Zwecken nicht so brauchbar. — Das Bastschälen wird am Besten im May und im Juny (wenn der erste und zweyte Safttrieb vollständig eingetreten ist), bey warmer, feuchter Witterung vorgenommen. Bey trocknem, kaltem Wetter sitzt der Bast fester an dem Splinte. Das Abschälen geschieht auf die nämliche Art, wie oben beym Rindenschälen im Allgemeinen erläutert worden, nur daß man, wenn der Bast zu feinen Arbeiten gebraucht werden soll, zur Verhütung des Anschwärzens, eiserne Werkzeuge vermeidet und ein knöchernes Instrument in Form eines Geißfußes zum Ablösen des Bastes von dem Holze in Anwendung setzt.

Die abgeschälten Rinden werden vor der Verarbeitung 6—8 Wochen ins Wasser gelegt, wodurch sich das schleimige Bindungsmittel der Fasern, das zumal in der Linden- und Ulmenrinde in großer Menge vorhanden ist, zum Theil auflöset, so daß nicht nur sich nun die Bastlage gut von der oberen groben Rinde, sondern die einzelnen Schichten, aus welchen jene besteht, auch leichter von einander trennen lassen, was mittelst eines Messers geschehen kann. Die weitere Verarbeitung und Benutzung des so zugerichteten Bastes bezieht sich auf folgende Gegenstände:

§. 237. 1) Die in Striemen zertheilten Bastbänder können unmittelbar in der Gärtnerey u. s. w. zum Anbinden von Pflanzen an Pfähle, Spaliere; zum Zusammenbinden u. s. w. benutzt werden, zu welchem Zwecke man den Bast, wenn er trocken ist, vorher in Wasser eine kurze Zeit einweicht.

Anmerk. Auch aus manchen Hölzern lassen sich zu mancherley Zwecken brauchbare Bänder und Stricke verfertigen. Nilson Hallute hat dergleichen aus Kiefernholze gemacht. Er spaltet das zähe jüngere Holz (das Kernholz ist nicht tauglich) in 2—3 Ellen lange Stücke und löset von diesen Späne ab, von gleicher Länge, und welche noch frisch und feucht mittelst einer Seilerwinde zu Stricken zusammengedreht werden.

2) Aus den Baststreifen verfertigt man auch allerley Flechtwerk, z. B.

a) Körbe, wozu die Bastbänder wie Weidenruthen verflochten werden. Zu geringen Flechtwaaren nimmt man auch die von dünnen Zweigen, z. B. Korbmacherweiden, abgeschälte ganze Rinde.

b) Basthüte und Bastschuhe, welche in Rußland bey den untern Volksklassen sehr im Gebrauche sind.

c) Matten. Die Lindenbäume werden in Rußland im Juny und July, wo sie in vollem Safte stehen, gefällt. Man reißt dann die Rinde der Länge nach auf, und treibt sie mit

Keilen vom Holze ab, läßt sie 6—8 Wochen im Wasser liegen, wo sich dann der Bast von der äußern Rinde löset. Die Baststreifen selbst werden zuerst mit dem Messer in gleichmäßige Breite und Dicke gespalten und zugerichtet, wobey auch die §. 194. beym Zurichten der gespaltenen Weidenschienen gebräuchlichen Instrumente zu benutzen sind. Die gehörig zubereiteten Baststreifen verwebt man hierauf auf einfachen Weberstühlen oder nach Art der Siebböden, wodurch man Matten erhält, welche zum Emballiren von Waaren, zu Fußdecken und vielen andern Zwecken gebraucht werden und die von Rußland aus, wo sie in manchen Gegenden in großer Menge angefertigt werden, einen bedeutenden Handels- und Ausfuhrartikel ausmachen. Sie werden vorzüglich an den Ufern der Oka, Wetluga, Wolga u. s. w., wo sich große Lindenwaldungen vorfinden, fabricirt. Man rechnet, daß außer dem unermeßlichen Verbrauche im Lande, jährlich noch 1½ Millionen Stück Matten, an Werth von ½ Million Rubel, ausgeführt werden. Man hat von diesen Bastmatten verschiedene Sorten, einfache und doppelte, kleine und große, aus welchen kleine und große Säcke, zur Ausfuhr, genähet werden. Die großen Matten sind gewöhnlich 4 Arschinen, die kleinen 2 Arschinen im Quadrate groß. Die ersteren werden am meisten und in größerer Anzahl, besonders aus Archangel ausgeführt. Beide Sorten sind in Packen von 10 Stück. Außer zur Verpackung von Waaren werden in Rußland die Bastmatten auch zu Getreide-, Kohlen- und anderen Säcken zugerichtet.

Auch aus Schilf und Binsen geflochtene Matten kommen in Handel. In Ostpreußen z. B. werden sie häufig verfertigt und nach Dechern à 10 Stück verhandelt. Die spanischen Esteras finas werden aus einer Art Flatterbinse gewebt. In Holland bedient man sich der Binsenmatten zum Bedecken der Fußböden und zum Ausschlagen der Zimmer. Die feineren Matten sind zum Theil facionirt und farbig, auch wohl bemalt; die gröberen Binsenmatten und Schilfmatten dienen zur Emballage von Waaren.

§. 238. 3) Stricke und Seile aus Bast. Zu diesem Behufe wird der Bast, nachdem er vorher, wie beschrieben, im Wasser macerirt oder auch geröstet worden, auf einem Klotze mit hölzernen Hämmern beklopft, damit sich die Bastfasern besser von einander trennen. Der so gehörig zertheilte Bast wird in etwas feuchtem Zustande mittelst eines Seilerrades u. s. w. zu Stricken zusammengedreht und gesponnen, die desto besser ausfallen, jemehr vorher die Fasern zertheilt wurden. Dergleichen Baststricke können zu vielen Zwecken die aus Hanf verfertigten vertreten, und sie zeigen sich in der Feuchtigkeit besonders dauerhaft, z. B. zu Brunnenseilen, Schiffstauen, Fischernetzen, wo sie sich auch noch dadurch empfehlen, daß sie wegen ihrer Leichtigkeit auf dem Wasser schwimmen; ferner zum Aufhängen der Wäsche, Zeuge und anderer Gegenstände, welche getrocknet werden sollen.

Auch aus dem Baste verschiedener in den Forsten vorkommenden kleinen Sträucher und Halbsträucher hat man Stricke angefertigt. Dahin gehören z. B. die Besenpfrieme, der Hopfenranken, Waldrebe.

(768)

§. 239. 4) Feinere Gespinnste u.s.w. aus Bast können aus manchen unserer einheimischen Bastarten ebenfalls zubereitet werden. Am besten eignet sich dazu der Bast des weißen und schwarzen Maulbeerbaums. Er wird nach dem Abschälen erst, wie die Leinstängel, im Wasser oder in der Witterung (im Thaue) geröstet, auch wohl zur feineren Zertheilung der Fasern in Lauge gebükt und sodann weiter wie Flachs geklopft, gebrochen, gehechelt. Es läßt sich auf diesem Wege, wie Versuche gelehrt haben, eine Art zum Spinnen tauglicher, ziemlich feiner Flachs herstellen, welcher dem aus Leinstängeln gewonnenen nicht nachsteht; ja, dessen Fasern sollen sogar eine noch größere Festigkeit besitzen. Ich habe durch ähnliche Verfahrungsarten auch aus Linden-, Ulmen- und Weidenbast ein zum Spinnen taugliches Material erzielt, dessen Fasern jedoch nicht den Grad von Feinheit und Festigkeit des gewöhnlichen Flachses besaßen. Auch der Bast der Besenpfrieme (Spartium Scopar.) giebt einen groben Flachs.

Außer den Bastfasern liefern mehrere unserer einheimischen Bäume auch durch ihre Samenwolle einen zum Spinnen tauglichen, baumwollenartigen Stoff, z. B. die Aspen, die Pappeln und Weiden, unter welchen die Samenwolle der lorbeerblättrigen Weide, wegen ihrer Feinheit und Länge, den Vorzug hat. Um die Samenwolle zu gewinnen, pflückt man die Samenzapfen, wenn sie den Grad der Reife erlangt haben, daß sie nahe am Aufspringen sind, von den Bäumen ab, bringt sie auf den Boden oder in Kammern, wo sie aufspringen und dann die heraustretende Wolle abgenommen wird, welche auf ähnliche Art, wie die rohe Baumwolle, von Samen u. s. w. gereinigt und dann, am besten mit Zusatz von etwas Baumwolle, gekrämpelt und weiter versponnen und zu Geweben verarbeitet werden kann, welche letztere jedoch nicht ganz die Qualität der aus reiner Baumwolle verfertigten besitzen.

Auch die Samenwolle verschiedener in den Forsten vorkommenden Pflanzen, z. B. die des Wollgrases (Eriophorum polyst. und vaginat. L.), der Epilobiumarten, der Disteln, können zu Gespinnsten, zum Ausstopfen von Polstern, Betten u. s. w. benutzt werden, die kurze und gröbere Wolle der Rohrkolben (Typha latifol. et angustifol.) hat man, in Vermischung mit thierischen Haaren zu Filz zu benutzen gesucht.

Anmerk. Auch verschiedene Moose, besonders diejenigen, welche einen gewissen Grad der Elasticität besitzen, werden zum Ausstopfen von Matratzen u. s. w. benutzt. Mäuse nisten nicht so darin, wie im Strohe, auch kommen nicht leicht Flöhe und Wanzen hinein. Im September, wenn das Moos im besten Wachsthume ist, sucht man das reinste, weichste, elastische aus, säubert es von Erde und holzigen Theilen, läßt es trocknen und beklopft es dann auf Horden sanft mit einem Stabe, damit alle Unreinigkeiten vollends herausfallen, alsdann ist es zum Ausstopfen von Matratzen tauglich. — Außerdem werden Moose benutzt bey Aufführung von Mauerwerk, z. B. an Wassergräben und Brunnen u. s. w., indem man sie zwischen die Steinfugen legt. Das große Hüllmoos (Fontinalis antipyretica) ist schwer verbrennlich und sichert Strohdächer, die auf der Oberfläche

damit überzogen werden, gegen Feuer, deßgleichen auch Bryum rurale L. Solche überzogene Strohdächer halten sich auch länger im Wetter.

§. 240. 5) **Papier und Pappe aus Bast und andern vegetabilischen Faserstoffen.** Da die leinenen Lumpen oder Hadern nicht überall in Menge und zu wohlfeilen Preisen zu haben sind, so hat man schon viele andere faserstoffhaltige vegetabilische Substanzen und auch mancherley Forstproducte, als Stellvertreter derselben bey der Papier- und Pappefabrication anzuwenden versucht. Unter den Forstproducten sind vorzüglich manche Bast- oder Rindenarten, deßgleichen auch gewisse Hölzer, Samenwollen, Blätter, Flechten und Moose für gedachten Zweck mehr oder minder gut geeignet.

Anmerk. Inzwischen ist zu bemerken, daß nicht jede vegetabilische Substanz, welche Faserstoff enthält, mit Vortheil zu diesem Zweck benutzt werden kann, sondern es ist erforderlich, daß die Fasern derselben auch eine gewisse Weiße annehmen und fähig seyn, von den flüssigen Materien durchdrungen zu werden. Sie müssen sich von einander absondern lassen, ohne zu verderben und sich in einen Brey verwandeln lassen, und endlich müssen sie auch nach dem Austrocknen wieder eine neue Festigkeit und Dichtigkeit bekommen, so daß die Fasern, die man im Wasser hatte zergehen lassen, nach dem Schöpfen sich gleichsam mit einander verflechten oder verfilzen und die Weiße behalten, die sie vorher hatten. Schwammartige Fasern, die im Wasser stark ihr Volumen ausdehnen, sich aber nachher beym Austrocknen sehr zusammenziehen, taugen nicht gut zur Papierfabrikation.

Was den **Bast der Bäume und Sträucher** betrifft, so haben die Chinesen und Japaner schon seit alten Zeiten aus dem Baste des Papiermaulbeerbaums und dem Bambusrohre ein sehr gutes Papier bereitet, wovon eine Sorte sich vorzüglich gut zum Kupferdruck eignet, weil es die Druckerschwärze besser annimmt, als gewöhnliches Lumpenpapier. Da die dabey angewandte Verfahrungsart vor andern Vorzüge besitzt und auch bey verschiedenen unserer einheimischen Bastarten mit gutem Erfolge ausgeführt wurde, so soll hier eine kurze Beschreibung derselben folgen.

Der Papiermaulbeerbaum (Morus papyrifera), welcher auch in Deutschland, besonders in den wärmern Gegenden gedeiht, hat einen Bast, welcher aus äußerst feinen seidenartigen Fasern besteht, die sich in die feinste Papiermasse auflösen lassen. Die chinesische Verfahrungsart dabey ist, in der Art, wie sie auch vom Universitätsgärtner J. **Metzger** in Heidelberg mit glücklichen Erfolgen versucht wurde, im Wesentlichen folgende: Zu verschiedenen Zeiten des Winters nimmt man junge Zweige von der Dicke eines Viertel oder halben Zolles, schneidet sie in ¾ Fuß lange Stücke, bindet sie in kleine Bündel und kocht sie mit etwas Holzasche in Wasser, bis die Rinde anfängt zu schrumpfen und sich leicht ablösen läßt. Nach dem Erkalten schält man die obere und zweyte braune Rinde rein ab, so daß der reine Bast übrig bleibt, den man nun vom Holze trennt und in klarer Aschenlauge so lange kocht, bis die Fasern des

Bastes sich leicht von einander theilen; das Waschen und Kochen in Lauge wird wiederholt, bis die Fasern zu einem breyähnlichen Teige werden, welchen man am besten in einem Tuche um keine Fasern zu verlieren, rein in Wasser auswäscht. Nun werden die Fasern durch Stampfen oder im Holländer zur gehörigen Feinheit zertheilt, die Masse wird hierauf in eine Butte gebracht und mit der gehörigen Quantität Leim (den die Chinesen aus Reis und der Wurzel Orenz, Metzger aber aus Eybischwurzeln bereiten) vermischt, und nun in Formen geschöpft. Die Bogen werden entweder zwischen feinhaarigen Tüchern gepreßt, oder auf eine heiße Platte gebracht und so getrocknet.

Eine andere chinesische Verfahrungsart, die vorzüglich auch bey der Papierbereitung aus Bambusrohr angewendet wird: Die einjährigen Schößlinge des Bambusrohrs werden zuerst etwa 14 Tage in Wasser, das mit ungelöschtem Kalke versetzt ist, mazerirt, dann mit einem Schlägel geschlagen, damit die äußere grobe Rinde abspringt und die Fasern sich gehörig zertheilen, die nun an der Sonne getrocknet und gebleicht, hierauf nochmals mit Kalk mazerirt und endlich in Haufen aufgesetzt werden, damit durch eine Art Gährung der zwischen den Fasern noch befindliche Leim zersetzt werde; alsdann wäscht man sie in Wasser, kocht sie in Aschenlauge, wäscht dann nochmals und bringt nun das Zeug in eine Grube lagenweise, und so, daß jede Lage mit einer Abkochung von Erbsen besprengt wird. Später nimmt man die Masse wieder heraus, verwandelt sie durchs Stampfen in Papierbrey, der in Formen zu Bogen geschöpft wird. Jeder Bogen wird sogleich noch feucht auf eine ebene, glatte, durch untergelegtes Feuer erhitzte Platte von Gyps oder Kalk ausgebreitet, wo er schnell trocknet und die auf der Platte gelegene Fläche sehr eben und glatt wird.

Hr. v. Prechtl hat nach eben beschriebener chinesischer Methode aus dem Baste von Linden und der innern Rinde der Fichten und Föhren ein gutes Papier bereitet.

Nach ältern auf etwas andere Weise angestellten Versuchen von Schäfer u. A. liefert die Rinde der Eichen, Weiden, Rothbuchen und Pappeln, Linden, Ulmen, ein rothbraunes, von Haseln ein weißes, Rohr ein hellgraues Papier.

Das sogenannte chinesische Reispapier, das zum Zeichnen und zu künstlichen Blumen verwendet wird, und etwas Sammtartiges hat, wird nicht aus Reis verfertigt, sondern es ist das Mark einer indischen Pflanze, das in dünne papierähnliche Tafeln geschnitten wird. In neuern Zeiten hat man in Frankreich ein ähnliches Papier aus dem Marke der Binsen und anderer Pflanzen bereitet. Diese werden einer Mazeration in Kalkwasser unterworfen, die fremdartigen Stoffe von der Markfaser geschieden, die man weiter auf den Papiermühlen zu Masse bereitet, welche nun, wie anderes Papier, in Bogen geformt werden kann.

§. 241. Auch aus verschiedenen Holzarten hat man mit glücklichen Erfolgen zum Theil ziemlich brauchbare Papiere hergestellt. Schon im vorigen Jahrhunderte haben Guettard, Levier, Delisle und besonders Schäfer mit Hölzern u. a. Vegetabilien dergleichen Versuche angestellt. Schäfer stampfte und zermalmte die Hölzer so frisch und geschwind, wie möglich,

schöpfte dann die zertheilte Masse für sich allein, oder in Versetzung mit Lumpenmasse zu Bogen, die dann weiter, wie gewöhnliches Lumpenpapier, behandelt wurden. Er fand, daß ein vorheriges Kochen der Hölzer mit Lauge nichts fruchtete, um eine schnellere Erweichung und Verwandlung zu einem Papierbrey zu befördern, das vorgängige Beizen in Kalkwasser verkürzte zwar die Arbeit beym Stampfen, machte aber das Papier zum Theil gelb, indeß laßt sich diese gelbe Färbung durch anhaltendes Waschen in der Stampfe wieder vertreiben; doch ist die Kalkbeize bey ausgetrocknetem Holze erforderlich, weil im Unterlassungsfalle das Papier immer brüchig und dem Lumpenpapier unähnlich ausfallt. Die Papiere sind nach Beschaffenheit der dazu genommenen Holzarten an Farbe und Beschaffenheit verschieden — das weißeste und dem Lumpenpapiere am ähnlichsten wird aus Weiden= und Weißbuchenholze gewonnen.

In neuern Zeiten hat Rossay von Orbais aus Holz Papier gemacht, das jedoch, nach Merimé's Berichte, gerade keine sehr empfehlungswerthe Qualität besaß. Wooster und Holmes in Nordamerika verwandeln das Holz in Hobelspäne und büken diese in einem Kessel mit Aschenlauge oder Kalk. Aus 100 Pfund Holz werden 5—7 Rieß Papier gewonnen. Brand verfertigt Papier und Pappe aus faulem Holze, vorzüglich von Fichten, weil dieses das Fasrige der leinenen Lumpen hat. Er ließ faules Holz von Pinus maritima zuerst von Knoten und unverfaulten Theilen reinigen, und verwandelte es dann unter dem Steine einer Oelmühle zu Brey, worauf es in einer Papiermühle weiter zu Papier bearbeitet wurde. Es war graulichweiß, ließ sich glätten, und man konnte darauf schreiben, ohne vorheriges Leimen. Die daraus gefertigte Pappe wurde von Buchbindern sehr brauchbar befunden. Stackel hat aus Sägespänen ein Papier hergestellt, das der Farbe und Steife nach dem Carduspapier am nächsten kam und Schäfer hat ein ähnliches Papier aus alten Dachschindeln gemacht.

Aus Baum= und anderen Blättern, z. B. dem abgefallenen Laube der Linde hat Schäfer ein graues haltbares Papier dargestellt. Das Laub wurde nämlich in heißem Wasser gebrüht und mit $\frac{1}{10}$ Lumpen gestampft. — Aus Kiefern und noch besser aus Fichtennadeln läßt sich ein röthlich graues, ziemlich festes Papier herstellen, wie mich eigene Versuche (welche in Hermbstädts Museum B. XII. S. 80 u. f. beschrieben sind) gelehrt haben.

Die oben erwähnten Samenwollen von der Pappel, Äsche, Weide, deßgleichen der Rohrkolben, des Wollgrases u. s. w. liefern gutes Papier, nur daß sie nicht in großen Massen beyzuschaffen sind. Schäfer ließ die wolligen Kätzchen stampfen und schon nach 3 Stunden war die Masse zum Schöpfen tauglich, das Zeug ging leicht von der Form und dem Filze, und gab schöne Bogen. Außerdem sind alle obige (§. 238.) zu Gespinnst brauchbare Substanzen auch zur Papierfabrikation tauglich.

Verschiedene Moosarten sind nach Schäfer zur Papierfabrikation anwendbar; Baummoos verlor seine grüne Farbe in der Stampfe und gab mit $\frac{1}{20}$ Lumpen ein graues Löschpapier,

(772) Erdmoos hingegen auf ähnliche Art versetzt, ein gutes braunes Packpapier.

Nesbitt in Holland nimmt eine Moosart, die weich, wie Wolle ist (vielleicht Sphagnum?), schneidet es in ½ Zoll lange Stücke, läßt es dann einige Stunden im Wasser weichen, nun in Papierformen schöpfen und sehr stark pressen. Diese Art Papier soll vorzüglich gut dazu dienen, um die Fugen in Booten und Schiffen zu belegen.

Aus Wasserleder oder Conferven hat man in Ungarn ein braunes Papier bereitet, nach Schäfer müssen jedoch Lumpen zugesetzt werden, sonst hält es nicht gehörig zusammen.

Auch der Torf (das Residuum von verschiedenen zersetzten Wasserpflanzen) liefert Packpapier.

Von der Zubereitung des Feuerschwamms und Zunders.

§. 242. Die Zubereitung des Feuerschwamms gehört zu den forstwirthschaftlichen Gewerben, und wird in mehreren Gegenden Deutschlands in sehr bedeutendem Umfang betrieben, z. B. in der Gegend von Ulm, Nürnberg, Augsburg, in Mecklenburg und besonders auch auf dem Thüringer Walde, wo es eine Hauptnahrungsquelle für mehrere Ortschaften, z. B. Neustadt am Rennstiege, Frauenwalde, Gehlberg ausmacht. Dieser Fabrikationszweig verdiente daher wohl noch in manchen andern Gegenden, wo sich ausgebreitete Eichen- und Buchenwaldungen befinden, mehr Berücksichtigung und Beförderung, da einer Seits den oft dürftigen Waldbewohnern durch das Einsammlen und die Zubereitung der rohen Feuerschwämme eine neue Gelegenheit zu Beschäftigung und Verdienst dargeboten, ander Seits auch selbst der Forstkasse aus einem bis jetzt vernachlässigten Forstproducte einiger Nutzen zufließen würde.

Der gehörig zubereitete Feuerschwamm gewährt mit gutem Stahl und Stein ein sichereres Zündungsmittel, als manche neuere detonirende Feuerzeuge, die nicht selten zur Zeit der Noth versagen. Die Eigenschaft des Feuerschwamms, leicht Feuer zu fangen, beruht darauf, daß derselbe aus reiner Fungine (eine besondere Art von vegetabilischem Faserstoff) besteht, in einer höchst feinen und lockeren Textur. Andere lockere vegetabilische Substanzen entzünden sich darum weniger leicht, weil sie entweder Bestandtheile enthalten, welche die Entzündung verzögern, oder weil sie zu hygroscopisch sind, d. h. zu geneigt, Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzuziehen.

Zur Zubereitung des Feuerschwammes eignet sich vor andern Schwämmen eine Art von Löcherschwamm (Boletus igniarius oder fomentarius) der, weil er vorzugsweise zu diesem Zweck verwendet wird, auch in specie den Namen Feuerschwamm erhalten hat. Man findet ihn am häufigsten in Buchen-, Eichen- und Birkenwaldungen, am häufigsten an alten Bäumen. Er hat die Form eines Pferdefußes, ist auf der Oberfläche glatt, weißlich oder braun, unterwärts weiß purpurfarbig und mit feinen Löchern auf der untern Seite. Er kommt von der Größe eines Menschenkopfs bis zu der eines Hühnereyes vor.

Die deutschen Laubholzwaldungen, namentlich Böhmen, der Thüringer Wald, Schwarzwald, liefern zwar eine beträchtliche

Quantität von diesem rohen Material, die jedoch für die einheimische Feuerschwammfabrikation bey weitem nicht ausreicht, im Gegentheil muß noch aus andern Ländern, besonders aus Böhmen, Schweden, Polen, Ungarn, viel roher Feuerschwamm eingeführt werden. Die östreichischen Provinzen sollen allein jährlich 20,000 Ctr. rohen Schwamm ausführen. Der böhmische und polnische rohe Feuerschwamm wird dem schwedischen vorgezogen, der oft zu holzig ist. Ueberhaupt ist der auf Buchen gewachsenen gelinder und angenehmer von Geruch, als der von Eichenbäumen abstammende. Die rohen Feuerschwämme kommen in Handel theils ganz roh, so wie sie gefunden werden, theils sind sie von der harten Oberhaut schon befreyt (was bey frischen Schwämmen leichter, als bey den durchs Austrocknen erhärteten auszuführen ist). Zuweilen sind sie auch schon halb zubereitet in Form von weichen Lappen und von allen holzigen Theilen befreyt.

Da in Gegenden, wo die Feuerschwammbereitung in beträchtlichem Umfange getrieben wird, die in den nahen Waldungen gesammleten Schwämme bey weitem nicht ausreichen, so hat man versucht, dieselben durch künstliche Mittel zu produciren. Auf dem Thüringer Walde hat man bey Schwarzburg folgendes Verfahren angewendet. Buchen an feuchten Orten stehend, werden zur Erde niedergebogen und mit Rasen bedeckt, damit sie beständig feucht bleiben; unter diesen Umständen wächst der Schwamm häufig hervor, so daß man zuweilen jährlich mehrere Erndten machen kann.

Außer dem eigentlichen Feuerschwamme können auch noch verschiedene andere Schwämme zur Feuerschwammbereitung dienen, namentlich der Eichenblätterschwamm (Agaricus quercinus L.), der häufig an den alten Eichen und auf Eichenholze wächst. Er ist trocken und korkartig, im Durchmesser hält er zuweilen nur einige Zolle, manchmal auch einen ganzen Schuh und seine halbzirkelförmige Oberfläche ist mit verschiedenen Farben bezeichnet. Er muß zum Behuf der Feuerschwammbereitung vollkommen reif seyn, was man daran erkennt, wenn er nicht mehr hart und holzig, sondern elastisch ist, oder sich wollig anfühlt und leicht vom Stamme abnehmen läßt. Man pflegt ihn, im Fall er sehr fest ist, in Mistlake von Schweinen oder Pferden zu legen, man trocknet ihn dann wieder, bringt ihn in ein Gefäß mit Asche oder Aschenlauge, worin er so lange liegen bleibt, bis er einen guten Schwamm giebt. Wegen seiner blätterförmigen Structur, wodurch viel Abfall bey der Zubereitung entsteht, eignet er sich mehr zur Bogenschwammfabrikation.

§. 243. Bey der Zubereitung des gewöhnlichen Feuerschwamms (Boletus igniarius) wird im Allgemeinen folgendermaßen verfahren: Man läßt die rohen Schwämme in einem feuchten Keller oder mit Wasser benetzt an einem schattigen Orte in Haufen so lange liegen, bis die daran befindlichen holzigen Theile weich und mürbe werden, so daß sie sich zerbröckeln und herausfallen, wenn man den Schwamm mit dem Schlägel klopft. Die frischen oder auf beschriebene Art erweichten Schwämme müssen, wenn sie die harte, holzige Oberhaut noch ganz oder theilweise an sich haben, sorgfältig davon befreyt werden, was mittelst eines Handmessers, oder eines Ziehmessers, wie es die Böttcher

(774)

gebrauchen, oder einer Raspel vollführt wird. Es ist wesentlich, daß jene harte Oberhaut vollständig weggenommen werde, denn bleibt davon auch nur eine Kleinigkeit an dem Schwamme, so breitet sich dieselbe bey der spätern Bearbeitung über die ganze Fläche des Feuerschwamms in Form eines dünnen Häutchens aus, und überall, wo dieses dünne Häutchen liegt, zündet beym Feuerschlagen das glühende Kügelchen des Stahls nicht. Dergleichen Fehler wird oft am käuflichen Feuerschwamme wahrgenommen. In dem Zustande obiger Vorbereitung stellt der Schwamm ziemlich weiche, mehr oder weniger dicke Lappen dar, die frey von holzigen Theilen sind, und wird so, nachdem er wieder abgetrocknet ist, als Schwamm in Handel gebracht. Aus diesem halbzugerichteten Schwamme macht man verschiedene Sorten Feuerschwamm, nämlich 1) sogenannten gelben oder braunen, 2) schwarzen, 3) Pulverschwamm, 4) Bogenschwamm oder Parierschwamm, 5) gebleichten oder weißen Schwamm, 6) wohlriechenden und superfeinen Schwamm.

§. 244. Der gewöhnliche gelbe und braune Feuerschwamm wird folgendermaßen dargestellt: Man trägt den Schwamm in ein aufrecht gestelltes Faß (oder anderes hölzernes Gefäß), legt auf die Oberfläche des Schwammes einen Faßdeckel, der mit Steinen beschwert wird, worauf man das Faß mit Äschenlauge oder mit Wasser, worin auf jeden Centner Schwamm 1 Pfund Pottasche aufgelöst wurde, anfüllt. Mit dieser Lauge läßt man den Schwamm im Sommer 2—3, im Winter im Keller 4 Wochen und länger stehen, worauf die Lauge abgelassen, der Schwamm in Wasser vollends rein gewaschen, auch allenfalls noch schwach ausgepreßt wird. Hierauf schlagt man den Schwamm auf einem Kloße von Eichenholz oder auf einer Marmorplatte, mittelst eines Schlägels, der auf der einen Seite gewölbt, auf der andern breiten Seite eben ist. Anfangs giebt man nur schwache, dann stärkere Schläge, aber nie so stark, daß der Schwamm reißt. Je dünner er wird, desto stärkere Schläge werden gegeben. Der Arbeiter muß überhaupt noch darauf sehen, daß der Schwamm überall ganz gleichförmig ausgedehnt werde. Wenn der in Arbeit genommene Schwamm auch noch so groß war, so ist er doch in 10—15 Minuten in eine flache Scheibe verwandelt. Zu naß darf der Schwamm bey dieser Arbeit nicht seyn, sonst schlägt man ihn bald zu Brey oder in viele kleine Stücken; auch wird er um so lockerer, wenn er nicht zu naß geschlagen wird. Will der Schwamm unter dem Schlagen nicht gehörig sich ausdehnen und locker werden, so muß er erst noch weiter durch nochmaliges Beizen vorbereitet werden.

Der rohe Baumschwamm verliert während der Bearbeitung durch Reinigen, Abhäuten, Einweichen und Beizen 25 Proc. seines Gewichts. Der in dünne Lappen ausgeklopfte Schwamm wird im Schatten auf Schnüren aufgehängt und mäßig getrocknet, worauf er weich gerieben wird, indem der Arbeiter einen Theil des Lappens mit der rechten, einen andern mit der linken Hand faßt und den dazwischen befindlichen freyen Theil faltet und dabey stark reibt, bis er durchgängig weich geworden. Um 1 Centner rohen Baumschwamm zuzurichten, braucht 1 Arbeiter 4—5 Tage.

Der fertige Feuerschwamm wird gewöhnlich in Bündel gebunden und im Handel nach dem Gewicht verkauft.

Der schwarze Feuerschwamm wird auf folgende Art bereitet. Es wird zuerst der Schwamm, wie oben beschrieben, aus dem Rohen zugerichtet, dann 24 Stunden in kaltem Wasser eingeweicht, hierauf geklopft und wieder zum Trocknen aufgehängt, worauf man ihm die schwarze Beize giebt. Man bereitet gemeiniglich dazu eine Brühe aus Erlenrinde und Eisenfeilspänen, welche man mit kochendem Wasser übergießt und eine Zeitlang der Gährung überläßt, bis die Brühe nach mehrern Wochen die gehörige Schwärze erlangt hat. Man zieht sie alsdann vom Bodensatze ab, löst darin 2—6 Pfund Salpeter für 1 Centner Schwamm auf, weicht nun den getrockneten Schwamm darin ein; und wenn er die gewünschte schwarze Farbe angenommen, drückt man ihn aus, trocknet ihn und reibt ihn locker, wie oben beschrieben. Andere Fabricanten geben die schwarze Farbe auf folgende Art. Es werden nämlich 10 Pfund Blauholz, 3 Pfund Kupfervitriol, 7 Pfund Salpeter 2 Stunden in Wasser gekocht, worauf der Schwamm in die Farbebrühe eingetragen wird. Nach dem Erkalten nimmt man ihn heraus, klopft ihn und reibt ihn hierauf, nachdem er vorher gehörig abtrocknete, zwischen den Händen so lange, bis er weich genug geworden.

Der Pulverschwamm wird ebenso, wie der schwarze Schwamm bereitet, nur nimmt man dazu die weichsten, wolligsten Stücke und setzt bey der Beize mehr Salpeter zu, oder reibt ihn, wenn er halbtrocken geworden, mit Schießpulver ein. Statt des Salpeters kann auch, um die Entzündbarkeit des Feuerschwamms zu vermehren, Bleyessig, d. i. eine Auflösung der Bleyglätte in Essig als Beize angewendet werden.

§. 245. Der Bogen- oder Papierschwamm wird aus den kleinen Schwämmen oder aus dem Abfalle von kleinen Stücken, der sich bey der übrigen Schwammbereitung ergiebt, angefertigt. Diese werden auf ähnliche Art wie Lumpen auf der Papiermühle durchs Stampfen in eine breyartige, feinzertheilte Masse verwandelt, die nun, ebenso wie Papiermasse, in Bogen geschöpft wird, welche sodann getrocknet und ebenfalls mit Salpeterauflösung geschwängert werden. Diese Schwammart wurde zuerst von Alois Kutairo in Heidenschaft in Illyrien erfunden, jetzt aber auch an andern Orten verfertigt. Man kann sich desselben auch zu Lampendochten bedienen.

Der weiße Schwamm wird in Frankreich aus dem braunen Schwamme dargestellt, den man mit Chlorkalk bleicht und mit chlorsaurem Kali noch zündbarer macht.

Zuweilen macht man den Feuerschwamm auch wohlriechend, was mit Cascarille geschieht. Aufs Pfund Schwamm nimmt man nämlich eine gute Priese Cascarillepulver, gießt kochend heißes Wasser darüber und tränkt den Schwamm mit dieser Auflösung.

Auch kommt noch eine Art Feuerschwamm von Ulm in Handel, der außerordentlich fein, ja fast wollig und sehr theuer ist. Man bereitet ihn, wenn man die besten, weichsten, noch nicht völlig ausgetrockneten Lappen in 2—3 Scheiben trennt und davon nur die innere mittlere Lage für den Feuerschwamm erster Qua-

(776)

lität bestimmt, und diese Stücke nun weiter mit der größten Sorgfalt zubereitet. Dieser Schwamm wird gewöhnlich in längliche Vierecke geschnitten unter dem Namen superfeiner Feuerschwamm zum Verkauf gebracht. Ueberhaupt ist der Ulmer Schwamm im Handel vorzüglich geschätzt.

In Nürnberg kostet der böhmische Centner (120 Leipziger Pfund) roher Schwamm 25—30 Gulden, der fabrizirte braune und gelbe dagegen 45—55 Fl., der schwarze 45—80 Fl., der Bogenschwamm 40 Fl. Letzterer wird auch in Packen à 100 Bogen zu $5\frac{1}{2}$ Fl. verkauft. Vom schwedischen rohen Schwamm kommt bis Magdeburg der Centner auf $8\frac{1}{2}$ Thaler zu stehen.

Der in Deutschland bereitete Feuerschwamm macht einen nicht unbedeutenden Ausfuhrartikel aus. Es gehen davon beträchtliche Quantitäten in die Seestädte und von da in andere europäische und außereuropäische Länder.

§. 246. **Als Zunder beym Feueraufschlagen** können verschiedene Forstproducte die Stelle des gewöhnlichen aus Lumpen gebrannten Zunders ersetzen, z. B. faules oder ohlmiges Holz, besonders von Birken, Buchen und welschen Nußbäumen, wenn es recht trocken ist, schlägt nicht leicht Funken fehl. Die Landleute in Schweden machen vorzüglich aus alten ohlmigen Birkenstämmen dergleichen Zunder, indem sie solche trocken stampfen, je weicher, desto besser ist er, und wenn man denselben obenauf ein wenig anbrennen läßt, fängt er um so schneller Feuer. Einige mischen auch unter den gepulverten Ohlm etwas Bleyweiß und erreichen dadurch gleichfalls ein schnelles Feuerfangen. Auf dem Thüringer Walde bedient man sich häufig der stark ausgebrannten Tannenlöschkohlen zum Zunder; sehr gut eignet sich auch dazu die Samenwolle von Weiden, Pappeln, Aspen, die man wie Lumpen vorher verkohlt, auch verschiedene mit wolligem Ueberzug versehene Blätter, z. B. vom Verbascum Thapsus sind dazu tauglich. Das Torfmoos (Sphagnum) fängt wegen seines lockern wolligen Gefüges gleichfalls leicht Feuer. Dieses, sowie mehrere obiger Forstproducte zünden um so sicherer, wenn man sie mit einer Auflösung von Salpeter oder Bleyessig (Bleyzucker) benetzt und gut trocknet. In der Gegend von Zelle bedient man sich als Zunder einer leichten, lockern Torfart, die in Lauge ausgekocht und sodann getrocknet wird.

Dritter Abschnitt.

Von der technischen Benutzung der Forstproducte auf kohlige Substanz. — Vom Kohlenbrennen und Kienrußbrennen.

Erstes Kapitel.

Vom Kohlenbrennen.

§. 247. Eine nähere Kenntniß des Köhlereywesens ist für den Forstmann von großer Wichtigkeit, nicht nur rücksichtlich der Anweisung der dazu tauglichen Hölzer, sondern auch wegen der ihm oft obliegenden Aufsichtsführung über die Köhlerey in forstlichen, administrativen und polizeylichen Beziehungen.

In technischem Betracht ist die Bereitung guter Kohlen ein hochwichtiger Gegenstand, da die Kohlen für das Hüttenwesen und viele technische Gewerbe ein unentbehrliches Brennmaterial sind, besonders wo es darauf ankommt, eine starke und gleichmäßige Hitze ohne Flamme und Rauch zu erzeugen.

Die Kohlen bestehen, ihrem Wesen nach, aus Kohlenstoff, und die Kunst des Kohlenbrennens ist dahin gerichtet, aus dem Holze und andern vegetabilischen Substanzen, vermittelst Feuerhitze, den darin befindlichen Kohlenstoff als Kohle in guter Qualität und in der möglichst größten Quantität herzustellen. Bey der Theorie des Kohlenbrennens kommen folgende Hauptmomente in Betracht.

Unter den Bestandtheilen des Holzes ist der Faserstoff der Haupt- und vorwaltende Bestandtheil, aus welchem auch beym Verkohlen vorzüglich die Kohle erzeugt wird; der Gehalt des Holzfaserstoffs an Kohlenstoff ist oben §. 21. angegeben. Der ganze lufttrockne Holzkörper selbst besteht dagegen im Durchschnitt aus 38,48 Kohlenstoff, 35,52 Sauerstoff und Wasserstoff (die in den nämlichen Verhältnissen, wie im Wasser sich vorfinden), 1 Aschentheil, dazu kommen noch gegen 20 bis 25 Procent freyes Wasser *), das sich in einer Temperatur von 80° R. oder 100° C. aus dem Holze verflüchtigt. Holz, aus welchem dieser Gehalt an freyem Wasser durchs Trocknen bey 80° R. vollständig ausgeschieden worden, nennt man vollkommen trocknes oder auch **gedörrtes** Holz, das übrigens außer dem Verluste an freyem Wasser in seiner chemischen Zusammensetzung keine wesentliche Veränderung erlitten hat; wird das Holz aber einer etwas höhern, gegen und etwas über 100° R. ansteigen-

*) Nämlich mehr oder weniger hygrometrisches, je nachdem das Holz mehr oder weniger an der Luft ausgetrocknet und die Atmosphäre mehr oder weniger feucht ist; von dem Holze, wie es zum Kohlenbrennen verwendet wird, darf man im Durchschnitt aber wohl annehmen, daß es noch 25 Proc. Wasser halte, oft hat es aber einen noch beträchtlich größern Wassergehalt.

den Temperatur ausgesetzt, so erleidet es schon eine anfangende Zersetzung und einen noch größeren Gewichtsverlust; es nimmt zugleich eine mehr oder weniger starke braune Farbe an — das Holz heißt dann geröstet. — Unter der Einwirkung einer noch höhern Temperatur in verschlossenem Raume, z. B. in einer Retorte von 120 bis 150° R. u. m. schreitet die Zersetzung noch weiter vor, das Holz nimmt eine braunschwarze Farbe an, und nähert sich schon in seiner äußern Beschaffenheit sehr der eigentlichen Kohle, und zwar um so mehr, je höher die Temperatur gewesen; es entsteht dann die sogenannte braune oder rothe Kohle, die sich von der eigentlichen Kohle, der Aehnlichkeit mit dieser unerachtet, noch durch folgende Eigenschaften unterscheidet: Sie hat eine bräunlich oder rothbräunlich schwarze Farbe, giebt einen bräunlichen, zarten Strich auf blauem Papiere, und ist gepülvert deutlich braun, hat querüber keine Längenrisse, bricht, ohne zu splittern, mit scharfem Bruche, fühlt sich fettig wie Reißbley an, und giebt beym Anschlagen einen dumpfen Ton; hat aber übrigens noch deutlich die Textur des Holzes. Angezündet giebt die braune Kohle eine blaue Flamme und löst sich größtentheils in Kali auf. Sie wiegt etwa 33 bis 40 Procent u. m. vom Gewichte des lufttrocknen Holzes. Die Ausbeute an Kohle ist nämlich um so beträchtlicher, und die Kohle hat um so mehr die Eigenschaften der braunen Kohle an sich, je niedriger die bey der Verkohlung angewendete Temperatur war; wenn dagegen die Verkohlungshitze bis 150° und noch etwas darüber gesteigert wird, erhält man nur 30 und einige Procent an brauner Kohle, die sich schon weit mehr der eigentlichen oder vollkommenen Kohle nähert. Diese letztere wird erhalten, wenn das Holz bey der trocknen Destillation oder im verschlossenen Feuer bis zu einer gegen 200° R. und bis zur schwachen Rothglühhitze steigenden Temperatur erhitzt wird. Die alsdann gewonnene vollkommene Kohle läßt zwar immer noch die Textur des Holzes erkennen, hat aber eine schwarze Farbe, ist weit dichter, härter und fester, als die angeführte braune Kohle, zeichnet kaum auf Papier, hat einen splitterigen Bruch, und giebt beym Anschlagen einen hellen Klang. Im freyen Feuer glüht sie nur, ohne Flamme zu geben, und ist schwieriger zu entzünden.

§. 248. Die Menge oder Ausbeute an vollkommener Kohle weicht übrigens bedeutend ab, nach Maßgabe der Art und Weise, wie die bey der Verkohlung angewendete Hitze und das Feuer geleitet werden. Bey der Verkohlung in Retorten oder in ganz verschlossener Gluthhitze erhält man aus vollkommen lufttrocknem Holze bey Anwendung einer allmählig gesteigerten und überhaupt mäßigen Verkohlungshitze 24 bis 27 Proc. vom Holzgewichte an vollkommener Kohle, bey rascherer Verkohlung und unter höheren Hitzgraden dagegen nur 12 bis 16 Procent *).

---

*) In beiden Fällen steht also der Kohlenertrag noch bedeutend unter 38.48 Proc. (als der im lufttrocknen Holze, nach §. 247, vorhandenen Kohlenstoffmenge). Die Ursache von jenem geringern Kohlenertrage liegt darin, daß beym Verkohlungsprocesse ein Theil des Kohlenstoffs in Verbindung mit den sich entbindenden dampfförmigen Stoffen und Gasarten entweicht. Bey der Meilerverkohlung ist selbst unter Anwendung einer mäßigen Verkohlungshitze der Verlust an Kohlenstoff meistens noch größer, weil hier

(525)

§. 249. Bey der Verkohlung des Holzes werden aber außer der Kohle noch verschiedene andere Producte erzeugt, mit denen ein Theil von Kohlenstoff des Holzes in Verbindung eingeht. Geschieht die Verkohlung in verschlossenem Raume, z. B. in Retorten, so wird beym Anfange des Verkohlungsprocesses die Vorlage zuerst mit grauen Wasserdämpfen erfüllt, die sich durch Verdampfung des im Holze befindlichen freyen Wassers bilden und in der Vorlage zu Wasser verdichten. Dieses übergehende Wasser wird später dunkler gefärbt, und hat von der damit verbundenen und aus Zersetzung des Holzes sich gebildeten Holzsäure einen brenzlichsauren Geruch und Geschmack, und wird Holzsäure genannt. Es geht damit zugleich auch ein braunes Brandöl über, und besonders gegen das Ende des Verkohlungsprocesses eine braune theerartige Substanz, welche aus Brandöl und Brandharz und verschiedenen andern Stoffen zusammengesetzt ist. Außerdem entwickeln sich während dem Gange der Verkohlung noch Wasserstoffgas, Wasserprocarbonidgas, Kohlenoxydgas (welche entzündlich sind und mit blauer Flamme brennen), sowie auch kohlensaures Gas.

Doch ist der Kohlenertrag unter beiderley Verhältnissen nach Beschaffenheit der Holzarten Verschiedenheiten unterworfen, worüber Karsten sehr interessante Versuche angestellt hat, deren Resultate in nachfolgender Tabelle enthalten sind. Die Hölzer wurden vor der Verkohlung im Zustande von Hobelspänen bey 12 — 15° R. vollkommen lufttrocken hergestellt.

100 Gewichtstheile folgender Holzarten geben	Bey rascher Verkohlung an Kohle	Bey langsamer Verkohlung an Kohle	Die Kohle giebt an Asche
Junges Eichenholz	16,54	25,65	0,15
Altes Eichenholz	15,80	25,17	0,11
Junges Rothbuchenholz	14,87	25,87	0,375
Altes dergl.	14,15	26,15	0,49
Junges Weißbuchenholz	13,12	25,22	0,32
Altes dergl.	13,65	26,45	0,35
Junges Erlenholz	14,45	25,65	0,35
Altes dergl.	15,3	25,65	0,40
Junges Birkenholz	13,05	25,05	0,25
Altes dergl.	12,2	24,7	0,30
Junges Fichtenholz (P. picea L.)	14,25	25,25	0,15
Altes dergl.	14,05	25,0	0,15
Junges Tannenholz (P. abies L.)	16,22	27,72	0,22
Altes dergl.	15,35	21,75	0,25
Junges Kiefernholz	15,52	26,07	0,12
Altes dergl.	13,75	25,95	0,15
Lindenholz	13,3	24,6	0,40
Farrenkraut-Stroh	17,0	27,95	2,75
Rohrstengel	14,65	26,45	1,79

ein Theil des Kohlenstoffs vom Holze wirklich verbrannt wird, um den zur Verkohlung des übrigen Holzes erforderlichen Hitzgrad zu erzeugen. Der dadurch entstehende Kohlenverbrand wird im Durchschnitt auf 12 Procent angeschlagen.

(526)

Auch Gilbert hat ähnliche Versuche angestellt, deren Resultate zwar von obigen in etwas, jedoch nicht sehr bedeutend abweichen.

Die Verminderung des Volumens, die das Holz bey der Verkohlung erleidet, ist ebenfalls sehr bedeutend, indem die Kohle (laut der von Werneck angestellten Untersuchungen (s. Encyklopädie Bd. 12. S. 58) nach Verschiedenheit der Holzarten und dem Grade der Verkohlung 0,42 bis 0,54 vom Volumen des Holzes = 1 beträgt. Doch finden selbst bey der nämlichen Holzart Abweichungen Statt. Das Stammholz von älteren Bäumen liefert im Allgemeinen dem Volumen nach mehr Kohle, als Stangen-, Ast- und Wurzelholz, nur bey Ulmenholz verhielt sich die Sache umgekehrt. Wenn das Holz ganz in eine vollkommene Kohle verwandelt wird, erleidet es eine beträchtlichere Raumverminderung, als wenn es nur zu Braunkohle verkohlt wird.

Bey der Meilerverkohlung des Holzes im Großen wird zwar durchschnittlich ein höherer Kohlenertrag dem Volumen nach angenommen, s. §. 267., was aber in der That nicht so der Fall ist, weil bey der Meilerverkohlung das nämliche Kohlenausbringen auf ganz andere Art, als bey obigen physikalischen genaueren Versuchen ausgemittelt wird. Das zu verkohlende Holz wird nämlich in Klaftern, die daraus gewonnenen Kohlen in gewissen Kohlengemäßen von bestimmtem cubischen Inhalt gemessen, wo also die zwischen Holz und Kohlen befindlichen Räume mit in Rechnung kommen; da nun aber zwischen den Kohlen im Raume des Gemäßes viel mehr leere Zwischenräume sich vorfinden, als zwischen aufgeklafterten Holzscheiten, so beträgt hier das bey der Meilerverkohlung erhaltene wahre Kohlenvolumen (nach von Wernecks Berechnung) nur gegen 40 Proc. vom wahren Holzvolumen des in Verkohlung genommenen Scheitholzes.

Das quantitative Verhältniß dieser Producte wechselt nach Beschaffenheit der Hölzer und nach Maßgabe der Art und Weise, wie der Verkohlungsproceß geleitet wird. Wenn die Verkohlung bey mäßiger Hitze vor sich geht, erhält man außer 28 — 30 Proc. Kohle noch 28 — 30 Proc. Wasser mit mehr oder weniger Holzsäure und etwas Brandöl gemischt, 7 — 10 Proc. Theer, und 27 — 30 Proc. an brennbaren und andern Gasarten mit nicht condensirtem Wasser und andern fixen Stoffen verbunden. Bey sehr langsamer Verkohlung gehen mehr wässerige Theile über.

Wenn die Verkohlung bey schneller und starker Gluthhitze vollführt wird, erhält man dagegen beyläufig nur halb so viel Kohlen; dagegen mehr Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffgas und Kohlensäure, weil sich hier viel Kohlenstoff mit den Bestandtheilen des sich entbindenden Wassers zur Constituirung der genannten Gasarten vereinigt.

Die Verkohlung in Meilern giebt ganz ähnliche Producte, wie die Verkohlung in Retorten, nur daß diese in dem aus dem Meiler aufsteigenden Dampfe und Rauche entweichen. Man erhält aber hier im Allgemeinen, auch selbst bey mäßiger Schwelhitze, weit weniger Ausbeute an Kohlen, weil ein Theil des Kohlenstoffs vom Holze verbrennt und zur Unterhaltung des

Feuers verbrennen muß, um die zur Verkohlung des übrigen Holzes erforderliche Hitze hervorzubringen.

§. 250. Die chemische Theorie des Verkohlungsprocesses stellt sich nun folgendermaßen dar: Bestandtheile des vollkommen trockenen Holzkörpers sind 51,45 Kohlenstoff, 5,82 Wasserstoff und 42,73 Sauerstoff (die 2 letzteren stehen in demselben stöchiometrischen Verhältnisse, wie sie sich im Wasser vorfinden), ferner noch 1 — 2 Proc. unverbrennliche erdige, metallische und salzige Stoffe, die sich in der Asche concentriren. Das bloß lufttrockne und halbtrockne Holz, wie es gewöhnlich zur Verkohlung angewendet wird, enthält außerdem noch 20, 25 Proc. und darüber an freyem Wasser das beym vollständigen Austrocknen bey 80° R. als Wasserdampf sich verflüchtigt. Durch den Proceß der Verkohlung wird nun ein großer Theil des im Holze vorfindlichen Kohlenstoffs als Kohle ausgeschieden; der übrige Theil des Kohlenstoffs im Holze verbindet sich in gewissen eigenthümlichen Verhaltnissen mit dem Wasserstoffe, zum Theil auch mit dem Sauerstoffe des Holzes, wodurch sich Brandöl, Brandharz (Theer), Holzsäure, Kohlenwasserstoffgas und Kohlenoxydgas bilden, welche nebst verschiedenen andern minder bedeutenden Substanzen *) bey der Verkohlung dampf- und gasförmig in Gesellschaft von Wasserdampf entweichen, welcher letztere sich aus dem Wasser- und Sauerstoff des festen Holzkörpers und dem darin befindlichen freyen Wasser bildet. Dabey ist noch zu bemerken, daß, wenn Wasserdampf über glühende Kohlen streicht, er sich zersetzt, und durch Aufnahme von Kohlenstoff der Wasserstoff des Holzes die Bildung von Kohlenwasserstoffgas, der Sauerstoff des Holzes dagegen die von Kohlenoxydgas veranlaßt, wodurch dann ein beträchtlicher Antheil vom Kohlenstoffgehalt des Holzes zerstört, und das Kohlenausbringen bey der Verkohlung des Holzes vermindert wird. Um diesen Verlust zu vermeiden, ist es daher sehr wesentlich, daß bey dem Verkohlungsproceß alles im Holze vorfindliche freye (hygrometrische) Wasser durch mäßige Erhitzung ausgetrieben werde, bevor das Holz ins vollständige Glühen kommt.

Aus Obigem ergiebt sich, daß in jedem Falle der Verlust an Brennstoff sehr bedeutend ist, und die Kohle giebt beym Verbrennen bey weitem nicht so viel Hitze, als das Holz, woraus sie entstand, gegeben hätte. Man nimmt durchschnittlich an, daß 100 Theile trocknes Holz so viel Hitze beym Verbrennen abgeben, als 52 Theile Kohlen (zu deren Gewinnung bey der gewöhnlichen Meilerverkohlung gegen 300 Theile Holz erforderlich seyn würden). Dabey ist noch zu bemerken, daß ein großer Theil des beym Verbrennen der Kohle und des Holzes sich entbindenden Wärmestoffes von den sich bildenden Gasarten absorbirt wird.

§. 251. In den vorigen §§. ist die Verkohlung des Holzes im verschlossenen Raume erörtert. Nicht minder verdienen aber die Erscheinungen Berücksichtigung, welche beym Verbrennen des Holzes unter freyem Zutritt der Luft Statt finden.

---

*) Dahin gehören das Naphthalin, Paraffin, Eupion, Kreosot (die sich an die Fette und Oele anreihen) und das Pitacal (ein blauer Stoff, der in mehreren Eigenschaften mit dem Indig übereinkommt). Diese Stoffe findet man in Verbindung mit dem Theer, theilweise auch in der Holzsäure und im Ruße.

(528)

Holz und andere vegetabilische Körper brennen, bey Zutritt der Luft angezündet, mit Flamme und Rauch, und hinterlassen, wenn die Flamme erloschen ist, glühende Kohlen, die bey fortdauerndem Verbrennen sich in Asche verwandeln, welche, dem Gewichte nach, gemeiniglich nur 1 — 2 Proc. vom Gewichte des verbrannten Holzes beträgt. — Werden jene glühenden Kohlen nach dem Erlöschen der Flamme in ein, gegen den Zutritt der Luft verschlossenes Behältniß gebracht, so kommen sie aus ihrem glühenden Zustande bald zum Erkalten und es bleiben nun die sogenannten Lösch- oder Bäckerkohlen zurück, welche von sehr lockerer, leichter Beschaffenheit sind, ohne Flamme und Rauch verbrennen und dabey verhältnißmäßig nur wenig Hitze entwickeln. Sie betragen nach Umständen nur 6 — 10 Proc. vom Gewichte des trocknen Holzes, woraus sie entstanden, weil beym Verbrennen unter freyem Luftzutritt zugleich in der Flamme eine beträchtliche Menge Kohlenstoff mit verzehrt, oder als Rauch und Ruß mit verflüchtigt wird. Die Flamme beym Verbrennen wird aber durch die aus dem Holze sich entbindenden inflammabeln Gasarten, nämlich durch Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas und durch den sich verflüchtigenden glühenden Kohlenstoff gebildet; durch Verbrennung des Kohlenstoffs entsteht Kohlensäure, durch Verbrennung des Wasserstoffs Wasser, indem sich beym Verbrennungsprocesse das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft mit dem Kohlen- und Wasserstoffgase verbindet.

Je niedriger die Temperatur beym Verbrennen des Holzes ist und je mehr der Luftzutritt zum Feuer vermindert wird, desto mehr Rauch entwickelt sich (wie z. B. bey einem Schmauchfeuer, wo feuchtes Holz verbrannt wird, wo das in Dampf sich verwandelnde Wasser einen großen Theil der Feuerhitze bindet.

Der Rauch enthält außer den genannten Gasarten brenzliche Holzsäure, brenzliche Oele, Humussäure und sublimirte Kohlenstofftheile, die sich an kälteren Körpern in Verbindung mit jenem brenzlichen Oele und Holzsäure u. s. w. als Ruß absetzen, der aber nach Umständen in seiner äußern Beschaffenheit und chemischen Mischung zum Theil verschieden ist. In dem mittleren und oberen Theile der gewöhnlichen Schornsteine und Stubenofen setzt sich sogenannter Flatterruß an. Dieser enthält, wenn er durch Verbrennung von Holz entstand, außer einer größeren oder geringeren Menge von Kohlenstoff: Humussäure, Brandharze, Naphthalin, Holzsäure, auch wohl verschiedene Kali-, Kalk- und Ammoniaksalze. Ruß vom Harz, wohin der sogenannte Kienruß gehört, besteht größtentheils aus Kohlenstoff und enthält nur wenig von den übrigen genannten Stoffen. Der Kohlenstoff des Rußes rührt von dem, bey der Verbrennung der Körper sich bildenden, aber in der Hitze zersetzenden Kohlenwasserstoffgas her. Vom Flatterruße ist der Glanzruß sehr verschieden, welcher sich gewöhnlich im untern Theile der Schornsteine oder Oefen absetzt. Er besteht aus dunkel braunschwarzen, glänzenden Krusten und ist zusammengesetzt aus Humussäure, Brandöl und Brandharzen, Essigsäure, auch enthält er nebenbey wohl kohlige Theile. Er wird unter dem Namen Bistre als schwarzbraune Farbe, desgleichen zum Düngen und zur Conservation des Fleisches benutzt.

§. 252. Ehe wir zur Beschreibung der bey der Verkohlung anzuwendenden Verfahrungsarten übergehen, wird es zweckmäßig seyn, als Einleitung noch einige allgemeine Erörterungen über die physische und chemische Beschaffenheit der Kohle überhaupt, der verschiedenen Kohlensorten und ihre Nutzanwendungen, so wie sie aus den verschiedenen Holzarten zu gewinnen sind, vorauszuschicken.

Eine gute, vollkommen ausgekohlte Pflanzen- oder Holzkohle zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

1) Sie hat noch ganz die Structur und Textur des Holzes oder desjenigen Pflanzentheils, woraus sie hergestellt wurde. Man kann daran die Jahresringe und Spiegelfasern deutlich erkennen und oft noch die Holzart bestimmen, woraus sie entstand.

2) Eine ausgekohlte Kohle ist schwarz und undurchsichtig, aber glänzend, zuweilen mit stahlblauen, violetten Flecken, welche von zufälligen Bestandtheilen, besonders vom Harze herrühren. Die sogenannten rothen oder ins Braune spielenden Farben sind dagegen den nicht vollständig ausgekohlten Kohlen eigen, die bey zu niedrigen Temperaturen entstehen.

3) Das absolute und specifische Gewicht der Kohle ist verschieden und schwankt zwischen 0,280 und 0,440. Im Allgemeinen liefern die specifisch schweren Holzarten auch eine spec. schwerere Kohle, als die leichtern. Es sind zwar zur Bestimmung der eigenthümlichen Gewichte der von den verschiedenen einheimischen Holzarten gewonnenen Kohlen von vielen Experimentatoren zahlreiche Versuche angestellt worden (s. Encyklopädie XII. 58.), deren Resultate aber wenig in Uebereinstimmung sind, wovon der Grund theils in der Verschiedenheit der bey der Verkohlung angewendeten Verfahrungsarten, theils in dem Umstande zu suchen ist, daß ein und die nämliche Holzart nach Verschiedenheit des Bodens, des Standortes, der Fällungszeit, nach Alter und andern zufälligen Verhältnissen in Rücksicht ihres specifischen Gewichts großen Verschiedenheiten unterliegt (s. §. 28.), was denn natürlich auch auf die Beschaffenheit und die spec. Schwere der daraus bereiteten Kohle zurückwirken muß.

Nach Werneck beträgt das spec. Gewicht der Buchenkohle 0,224, der Eichenkohle 0,244 — 0,255, der Birkenkohle 0,249, der Ahornkohle 0,268, der Ulmenkohle 0,195, der weißen Weidenkohle 0,196, der Erlenkohle 0,190, der Kiefernkohle 0,252, der Lerchbaumkohle 0,217, der Fichtenkohle 0,204, der Weißtannenkohle 0,210. Die schwersten Kohlen sind die von der Weißbuche = 0,268, des Mehlbaums = 276, und der edlen Kastanie = 271. Die Kohle, welche aus einem in Kalkboden gewachsenen Holze gebrannt wird, soll weniger wiegen, als die Kohle von Bäumen, die in quarz- und thonreichem Boden wuchsen.

4) Die Dichtigkeit der Kohlen steht mit dem spec. Gewicht in gewissem Verhaltnisse. Im Allgemeinen ist die Kohlensubstanz zwar porös, doch ist der Grad der Porosität wieder nach den Holzarten verschieden; auch geben gesunde, harte, dichte Hölzer dichtere Kohlen, als lockere, leichte, schwammige Hölzer. Außer den feineren Poren kommen in den Kohlen auch häufig beträchtliche Risse und Klüfte vor und zwar immer mehr in der Richtung der Spiegel- oder Querfasern. An den aus dickeren Stämmen entstandenen Kohlen sind dergleichen Risse beträchtlicher, als

(530)

bey Stangenkohlen, und die Stammkohlen mancher Holzarten geben in Folge von dergleichen Rissen schiefrige Bruchstücke.

5) Die aus dichten, harten, festen Holzarten bereiteten Kohlen sind ebenfalls hart, fest und zugleich klingend; im geringeren Grade ist dieß bey den Kohlen der leichten und weichen Holzarten der Fall, die zum Theil zerreiblich und abfärbend und den Löschkohlen ähnlich sind, auch anbrüchiges Holz liefert eine lockere, zerreibliche Kohle, so wie denn auch die braunen Kohlen schon viel weicher sind, als vollkommen ausgebrannte Kohlen.

6) Die bey schwacher Hitze erzeugte Kohle ist ein Nichtleiter der Electricität und ein schlechter Wärmeleiter. Dergleichen Kohlen brennen oder entzünden sich auch leicht, stark durchgeglühte Kohlen dagegen sind gute Electricitäts- und Wärmeleiter und brennen weniger leicht.

7) Die frischgebrannte Kohle zieht begierig Feuchtigkeit aus der atmosphärischen Luft an und ihr absolutes Gewicht wird dadurch um mehrere Procente vermehrt.

Die käuflichen Kohlen enthalten aber gewöhnlich 10 – 12 Proc. Wasser, weil die Kohle sehr geneigt ist, auch tropfbares Waseinzusaugen; taucht man sie in Wasser, so nimmt sie nach Maaßgabe ihrer Dichtigkeit die einfache bis siebenfache Gewichtsmenge von Wasser auf.

Die Kohle saugt Sauerstoff-, Stick- und kohlensaures Gas, Ammonium und andere riechende Stoffe und Miasmen ein und verbindet sich mit vielen in Flüssigkeiten aufgelösten Farbestoffen. Sie dient daher als Reinigungsmittel der atmosphärischen Luft und als Fäulniß abhaltendes Mittel, und sie ist daher in neuern Zeiten in vielen Fällen als Entfärbungs- und Reinigungsmittel angewendet worden; am wirksamsten in dieser Rücksicht sind die porösen, lockeren Kohlenarten, z. B. von Linden.

8) Die Kohle wird zwar bey sehr langer Aufbewahrung etwas mürbe und selbst zum Theil zerreiblich, verweset aber nicht, und wird daher zur Sicherung häufig unter Grenzsteine, als sogenannte Eier gelegt. Pfähle und anderes in die Erde kommendes Holz wird verkohlt, um es mehr gegen Fäulniß zu schützen.

9) Die Kohle wird von den meisten chemischen Auflösungsmitteln nicht oder nur wenig angegriffen.

10) Die Kohle ist beym Ausschluß der atmosphärischen Luft in den stärksten, durch gewöhnliche Feuerung hervorgebrachten Hitzgraden feuerbeständig und unschmelzbar; unter Zutritt von atmosphärischer Luft aber verbrennt sie, jedoch ohne Flamme, oft aber mit Funkensprühen und Prasseln, letzteres besonders bey Eichenholzkohle. Die dichte Kohle ist schwer, lockere dagegen leicht entzündlich.

Die Meilerkohlen geben nur alsdann Flamme beym Verbrennen, wenn sie Feuchtigkeit eingesaugt hatten, oder wenn sie nicht gehörig ausgekohlt wurden, wo sie dann noch beym Brennen flammendes Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas aushauchen, am meisten ist dieß bey den sogenannten braunen oder rothen Kohlen der Fall. Beym Verbrennen der reinen, vollkommenen Kohlen bildet sich, bey starkem Luftzutritt, bloß Kohlensäure, bey sparsamern auch Kohlenoxydgas, welches mit blauer Flamme brennt.

(531)

11) Die Hitzkraft der Kohle betreffend, so entwickeln alle Holzkohlenarten, bey gleich genommenem Gewichte, ziemlich die nämliche Quantität von Wärme bey ihrem Verbrennen *); nichtsdestoweniger ist aber das Verhalten der verschiedenen Kohlensorten, als Brennmaterial, in andern Rücksichten wesentlich verschieden, was vorzüglich mit von dem Grade der Dichtigkeit der Kohle abhängt. Die Kohlen der dichten, harten Holzarten gewähren die stärksten und anhaltendsten Hitzgrade, wie z. B. Rothbuchen-, Hornbaum-, Ulmen-, Eschen-, Birnbaumholzkohlen. Diesen stehen die Birken-, Lerchen-, Erlen-, Ahornkohlen schon etwas nach. Eine zwar starke, aber nicht lange anhaltende Hitze wird durch Kiefern-, Fichten- und Tannenkohlen erlangt, wogegen die Kohlen der Linde, der Silber- und Schwarzpappel, der Weide weder eine starke, noch lang anhaltende Hitze erzeugen. Doch kommt bey manchen Holzarten auch wieder viel darauf an, ob die Kohlen aus dem Holze älterer oder jüngerer Bäume gebrannt wurden. So liefert die Eiche, wenn sie als 30 — 40 jähriges Schlagholz in Verkohlung genommen wird, vortreffliche Kohlen, die den besten Buchenkohlen nicht nachstehen, wogegen das Stammholz von starken, alten Eichen schlechte, schiefrige Kohlen giebt, die sich schwierig entzünden und beständig während des Brennens prasseln.

Durch das verschiedene Verhalten der Kohlenarten beym Verbrennen und der Hitzeerzeugung wird aber ihre Nutzanwendung zu verschiedenen technischen Zwecken bedingt, wo man bald eine heftige vorübergehende, bald eine starke anhaltende, bald eine nur mäßige Hitze bedarf.

Harte Kohlen, z. B. Eichen-, Buchen-, Hornbaum-, Ulmen-, Eschen- und Lerchenbaumkohlen bedürfen beym Hüttenwesen ein stärkeres Gebläse, als andere Kohlenarten, konnen aber bey den meisten Hüttenprocessen angewendet werden, die jedoch am häufigsten die Nadelholzkohlen verbrauchen, weil sie meist leichter in größerer Menge zu haben sind.

§. 253. **Die Verkohlung des Holzes im Großen** wird nach sehr abweichenden Methoden und mit sehr verschiedenen Apparaten betrieben, die, ihrem Wesen nach, in 3 Hauptklassen sich theilen. Diese sind:

I. Die Verkohlung in Meilern, d. i. in über der Erde regelmäßig aufgesetzten Haufen von Holz mit beweglicher Erddecke.
II. Die Verkohlung in Gruben.
III. Die Verkohlung in gemauerten und andern Oefen.

Diese letztere ist vorzüglich nur in Fabrikanstalten, z. B. zur Gewinnung des Theers, der Holzsäure, der Schießpulverkohlen gebräuchlich; aber da, wo die Verkohlung in Waldungen ausgeführt werden muß, nur wenig anwendbar, ob man gleich oft eine größere Ausbeute an Kohlen gewinnen kann, als bey der Meilerverkohlung, wo ungünstige Witterung und andere Verhältnisse den Kohlenertrag oft sehr vermindern. Auch die Gru-

*) Nach Rumford kann 1 Pfund Holzkohle 72 Pfund Eis, nach Clement und Desormes 93,3 Pfund Eis zum Schmelzen bringen. Nimmt man dagegen von verschiedenen Kohlensorten gleiche Volumina, so ist freylich die Hitzkraft sehr verschieden, indem dann die dichteren, schwerern Kohlen viel mehr, als die leichteren leisten.

(532)
benverkohlung wird nur selten in Waldungen zur Ausführung gebracht; im Gegentheil ist hier die Meilerverkohlung die gebräuchlichste, daher sie uns auch vorzugsweise beschäftigen wird.

I. Von der Meilerverkohlung.

§. 254. Bey der Meilerverkohlung wird die Verkohlung durch die Gluth des zu verkohlenden Holzes selbst und mittelst eines gemäßigten Luftzutritts unterhalten und welcher letztere dergestalt regulirt werden muß, daß das Holz nur in mäßige Schwelhitze, nicht aber in starke Gluth versetzt wird, weil im letzteren Falle viele Kohlen verzehrt werden würden. Die Meilerverkohlung wird in verschiedenen Orten und Ländern, unter sehr verschiedenen Modificationen ausgeführt, wie weiter unten gezeigt werden soll. Vorher noch einige allgemeine Bemerkungen über die passendsten Zeitpuncte zur Verkohlung und die zweckmäßige Zubereitung der zum Verkohlen bestimmten Hölzer.

Die Waldköhlerey wird am häufigsten von Anfang Mays bis in October betrieben, weil in diesen Jahreszeiten die Tage am längsten sind, die Witterung am günstigsten und der Boden meist gehörig abgetrocknet ist, auch Laub, Moos, Rasen und Wasser leichter herbeyzuschaffen sind. Am Besten geräth die Meilerverkohlung im Herbste, weil dieser unter allen Jahreszeiten in der Regel die trockenste und beständigste Witterung mitbringt; sehr regnerische und stürmische Witterung sind der Verkohlung ungünstig und noch mehr Schnee und Frost, daher zur Winterszeit gar nicht oder nur im höchsten Nothfalle in den Waldungen verkohlt wird.

§. 255. Bey der Meilerverkohlung können von allen Holzarten das Stamm-, Ast-, Stangen-, und Wurzelholz, nicht so gut Reisigholz, als Material benutzt werden. Das Stammholz darf für die stehenden Meiler nicht in runden Klüften, sondern muß in Form von geraden Scheiten zugerichtet werden durch 2-, 3- und 4maliges Spalten. Die beste Scheitlänge ist etwa 4½ bis 5 Fuß; längere Scheite lassen sich nicht so gut regieren und auch besonders in den obern Schichten des Meilers nicht so bequem aufsetzen; zu kurze Scheite veranlassen ebenfalls mehr Mühe beym Aufsetzen der Meiler, auch entstehen dann in letzteren leicht zu viel nachtheilige leere Räume. Die Stärke oder Breite der Scheite darf nicht wohl über 6, höchstens 8 Zoll und nicht unter 3 Zoll betragen; schmälere Scheite veranlassen im Meiler zu viel Zwischenräume, breitere kohlen nicht so gut aus. Kein rundes Stück über 3 Zoll im Durchmesser darf ungespalten bleiben. Nur zu Aufsetzung der oberen Schichten des Meilers und der Haube werden auch kleinere 2 — 3 Fuß lange Scheite, häufig aus dem krumm gewachsenen Astholze, verwendet, das man auch zum Ausfüllen leerer Räume im Meiler zuweilen benutzen kann. Zu den liegenden Meilern werden aber nach §. 270. runde Blöcke angewendet.

Das Stock- und Wurzelholz kann begreiflich in keiner regelmäßigen Form zur Verkohlung abgegeben werden, da man es nehmen muß, wie es die Natur giebt; gewöhnlich ist jedoch die Trennung des Wurzelstocks schwächerer Bäume in 4 Theile hinlänglich. Nur bey starken Wurzelstöcken ist eine mehrfache Zertheilung erforderlich. Uebrigens ist bey Verkohlung von Stock-

holz unvermeidlich, große Klüfte einzusetzen, weil das Zerspalten in kleine Theile oft unverhältnißmäßig viel Arbeit und Kosten verursachen würde. Inzwischen muß man sorgfältig darauf sehen, daß alle an den Wurzelstöcken hervorstehenden Zacken abgesägt werden, um jedem Stücke nach Möglichkeit eine regelmäßigere Form zu geben, weil sonst kein dichtes Richten gut möglich ist.

Das Knüppel- oder Prügelholz wird, behufs der Verkohlung, ebenfalls in $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß lange Stücke zertheilt, die 1 bis 2 Zoll starken Prügelhölzer werden in runder Form aufgesetzt, die gegen 3 Zoll dicken müssen vorher aber in der Mitte einmal gespalten werden.

Zuweilen wird auch dünneres Astholz und Reißigholz in Meilern verkohlt. Es wird zu diesem Zweck in 3 — 4 Fuß lange und $1\frac{1}{2}$ Fuß dicke Bündel zugerichtet, die aber so wenig sperrig wie möglich seyn dürfen, weil sonst der Meiler zu viel leere Räume bekommen würde. Reißigholz und auch Knüppelholz müssen für sich allein verkohlt werden, und nicht in Vermischung mit Scheit- und Stockholze; diese 2 letzteren Sorten kann man aber allenfalls mit einander verkohlen. Beym Verkohlen des Stockholzes erhält man ein besseres Kohlenausbringen, wenn man Langholz mit zum Ausfüllen der Zwischenräume benutzt, als wenn man es ganz für sich verkohlt. Außerdem müssen bey Zurichtung und Aufklafterung der Kohlhölzer die verschiedenen Holzarten berücksichtigt und sortirt werden, denn man darf nicht harte und weiche Holzarten in einem Meiler zusammensetzen, weil beide ungleichförmig auskohlen, die letzteren früher, die ersteren später. Giebt man daher dem Meiler eine Verkohlungshitze, wie sie erforderlich ist, um die harten Hölzer vollständig auszukohlen, so stehen die Kohlen der weichen Holzarten zu lange in der Gluth, ein Theil des Kohlenstoffs verbrennt dann und diese Kohlen fallen alsdann locker und leicht aus. Wogegen in einer Verkohlungshitze, worin die weichen Holzarten eine gute dichte Kohle liefern, die harten nur unvollkommen zu brauner Kohle verkohlen.

Es passen aber zum Verkohlen in einem Meiler wohl zusammen: a) Eichen, Roth- und Weißbuchen, Ulmen, Eschen; b) Birken, Erlen, Ahorn, Accacie; c) Pappeln, Weiden, Aspen, Roßkastanien, Linden; d) Fichten, Weißtannen, Kiefern und Lerchen. Mit den Nadelhölzern können allenfalls noch in Vermischung die unter c) genannten Laubhölzer, nicht so gut die unter b) angeführten, nie aber die unter a) in einem Meiler aufgenommen werden. Die erwähnte Sortirung der Kohlhölzer nach den verschiedenen Holzarten ist auch darum nöthig, weil nach Maaßgabe der Verschiedenheit der Holzarten die erzielten Kohlen von verschiedenartiger Beschaffenheit sind, und zu verschiedenen Zwecken benutzt werden, wie oben angeführt wurde. Anbrüchiges Holz darf auch nie in Gesellschaft von gesundem Holze verkohlt werden, und ebenso wenig trocknes und grünes untereinander.

Die aufgearbeiteten Kohlhölzer müssen aber vor der Verkohlung bis zu einem angemessenen Grade ausgetrocknet werden, so daß sie wenigstens in den Zustand der Halbtrockenheit versetzt werden. Zu feuchtes, grünes Holz kohlt schlecht und liefert eine geringere Kohlenausbeute; ist das Holz aber gar zu dürre, so

nimmt, besonders bey stürmischer Witterung, die Feuersgluth im Meiler zu stark überhand, was ebenfalls Kohlenverbrand und Verlust nach sich zieht. Zur Erreichung einer angemessenen Austrocknung des Kohlholzes ist daher rathsam, wenn die dazu bestimmten stärkeren Stämme den Winter vorher gehauen werden, was in moorigem und sumpfigem Boden ohnedieß unerläßlich ist; auch giebt das im Winter gehauene Holz brennstoffreichere Kohlen, nur muß es an luftigen, der Sonne und den Winden ausgesetzten Orten aufgestapelt werden; in feuchten geschlossenen Beständen aufbewahrt, kann das Kohlholz durch verhindertes Austrocknen leicht stockig werden, wo es dann eine schlechte Kohle giebt. Schlaghölzer und schwächere Stämme werden auch noch zu Anfang des Frühjahres gehauen.

§. 256. Die Meilerverkohlung wird entweder in stehenden, oder liegenden Meilern veranstaltet. In ersteren werden die Hölzer aufrecht, in letzteren in horizontaler Lage aufgeschichtet. Beiderley Arten von Meilern erfordern verschiedene Veranstaltungen; daher jede Verkohlungsart besonders abgehandelt werden muß.

A. Die Verkohlungsmethode mit stehenden Meilern

ist in Deutschland fast allgemein im Gebrauche. Die Größe der Meiler, die jedoch einen wesentlichen Einfluß auf das Ausbringen und den Gang der Kohlung hat, ist nach Landessitte sehr verschieden. In Steyermark macht man Meiler, die 8000 Cubikfuß Holz und darüber fassen. Am Harz sind die größten Meiler von 5—6000 Cubikf., im Thüringer Walde nur von 800—1600 Cbkf. — Die zweckmäßigste Meilergröße scheint die zwischen 3—5000 Cubikfuß, doch haben auch kleine Meiler (von 800—1600 Cubikf.) ihre eigenthümlichen Vortheile. Da sie eine kleinere Meilerstätte heischen, so findet sich besonders in gebirgigen Gegenden um so leichter zu Anlage derselben passende Gelegenheit. Kleine Meiler lassen sich auch mit weniger Mühe aufrichten, und der Köhler hat bey ungünstiger Witterung das Feuer mehr in der Gewalt, so daß nicht so leicht unnützer Kohlenverbrand entsteht. Daher denn auch die Kohlenausbeute in Qualität und Quantität alsdann besser ausfällt. Große Meiler dagegen haben den Vortheil, daß auf einer Stätte eine größere Holzmasse verkohlt wird, und daher weniger Forstgrund verloren geht; daß dergleichen große Meiler verhältnißmäßig weniger Decke heischen und in Rücksicht ihrer Bedienung weniger Kosten veranlassen, und daß sie in Verhältniß zu ihrer ganzen Masse am Quandel weniger Holz verbrennt und keine so große Menge von geringen Quandelkohlen erfolgt; sie verdienen daher, da, wo Köhlerey in beträchtlicher Ausdehnung betrieben wird, den Vorzug. Die ganz großen Meiler von 6—8000 Cubikfuß sind jedoch in der Regel nicht zu empfehlen, weil sie zu lange im Feuer stehen, wodurch oft die Quantität und Qualität der Kohlen verringert wird.

§. 257. Die richtige Wahl und Zurichtung der Kohlstelle oder Meilerstätte, worauf die Kohlenmeiler errichtet werden, ist für das Verkohlungsgeschäft von bedeutender Wichtigkeit. Es muß dabey berücksichtigt werden, daß sie vermöge ihrer Lage die Anfuhr des Kohlholzes und die Abfuhr der Kohlen begünstigen, daß die zur Verkohlung nöthigen Bedürfnisse, Wasser, Materia-

(535)

lien zur Rauh= und Erddecke, so nahe wie möglich zu haben seyen, daß sie gegen heftige Winde Schutz genieße, und daß der Grund und Boden die angemessene Beschaffenheit besitze. Er darf nämlich weder zu viel, noch zu wenig Luft durchlassen. Am passendsten ist ein mit Kies, Kalk und Dammerde gemischter Lehmboden. Thoniger und reiner Lehmboden brennt sich leicht zu fest, und giebt dann einen zu schwachen Luftzug oder eine kalte Stelle. Zerklüfteter, felsiger, sandiger, kiesiger Boden veranlaßt dagegen einen zu starken und ungleichen Luftzug von unten, wodurch das Feuer zu heftig wird; der fertig gekohlte Meiler kühlt auch nicht schnell genug ab; eine Folge davon ist, daß die Kohlen zu leicht und zu stark ausgebrannt werden. Quelliger, sumpfiger Boden ist untauglich, er dunstet zu stark aus und leitet zu viel Wärme ab, und giebt daher schlechte rohe Kohlen. Alte Meilerstätten, auf welchen vordem verkohlt worden, haben im Allgemeinen den Vorzug, der sich darauf gründet, daß neue Stellen, wenn sie auch noch so gut zubereitet wurden, doch gewöhnlich stellenweise einen ungleichen, den Kohlenertrag schmälernden Zug haben, welcher Fehler erst durch mehrmalige Bekohlungen beseitigt wird. Der Kohlenverlust bey neuen Meilerstätten steigt zuweilen bis zu $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ des normalen Kohlenertrags. Bey Benutzung einer ältern Meilerstatte muß jedoch der auf der Oberfläche befindliche, von den vorigen Verkohlungen herrührende theer= und pechartige Brandschurf, wenn er so beträchtlich ist, daß dadurch der erforderliche Zutritt der Luft durch den Boden der Meilerstätte ausgeschlossen würde, mit Hacken u. s. w. zum Theil abgenommen werden *).

In Ermangelung einer alten, brauchbaren Meilerstätte muß ein neuer schicklicher Platz dazu ausgewählt werden, wobey folgende Rücksichten in Betracht kommen:

Nach Verhältniß der Große der anzulegenden Meiler muß der zur Meilerstätte zu wählende Platz einen solchen Flächenraum darbieten, daß sich darauf nach Maaßgabe der Meilergröße ein Zirkel von 20 bis 40 Fuß im Durchmesser beschreiben laßt. Ueberhaupt muß die Meilerstatte nicht nur für den Meiler selbst, sondern auch für den dazu erforderlichen Srüberand u. s. w. hinreichen.

Findet sich in den Waldungen, in der Nähe des zu verkohlenden Holzes, kein schicklicher, allen Anforderungen entsprechender Platz zu Anlegung der Meilerstätte, so muß ein solcher durch Kunst hergestellt werden. Ein zu kleiner Platz kann oft durch Einhauen und Abtragen eines Berggehänges und durch Anlegung eines hölzernen Gebrück= oder Bohlenwerkes, oder durch Mauerwerk nach der Thalseite zu vergrößert, ein unebener geebnet, zu starker Luft= und Windzug durch vorgebaute Wände von

---

*) Der Brandschurf besteht aus einer harten, festen Masse, welche durch das Zusammenbacken des bey der Verkohlung des Holzes sich ausscheidenden Theers und der Holzsäure mit dem Kohlenstübe und den kleinen Kohlen und der Erde der Meilerstätte sich bildet. Dieser Brandschurf ist, je länger die Verkohlung auf einer Stelle betrieben wird, um so beträchtlicher, oft 1 — 2 1/2 Fuß stark, meist aber nur 1 Hand hoch und oft auch nur stellenweise auf der Meilerstätte vorhanden, da wo letztere weniger dicht ist, und daher das Eindringen der Holzsäure und des Theers erleichtert wird. Dieser Brandschurf kann zu Heizung, besonders in Windösen, sehr gut benutzt werden.

(536)
Brettern oder Reißigholz abgehalten und gemäßigt werden. Ueberschwemmungen lassen sich oft durch Anlegung von Gräben um die Meilerstätte abwenden. Auf sumpfigem und zu nassem Boden muß, wenn er nicht durch Gräben zureichend entwässert werden kann, auf einem Roste ein tüchtiges Bohlwerk vorgerichtet werden, das nämlich dauerhaft genug ist, um den Meiler zu tragen, ohne einzusinken. Auf das Bohlwerk wird dann wenigstens 2 Fuß hoch Erde oder Stübe aufgeführt, das Bestürzen mit Erde wird dadurch sehr erleichtert, wenn man einen Kranz von Steinen aufmauert, und diesen dann mit Erde füllt. — Ist der Erdboden auf einer gewählten Meilerstatte nicht ganz geeignet, so kann derselbe durch passende Beymischungen verbessert werden. Ein zu sandiger wird durch Beymischung von Lehm, ein zu thoniger und lehmiger Grund durch Sand, Asche, Dammerde, Kohlengestübe verbessert. Auch kann einem zu festen Boden durch Auflockern, einem zu lockeren durchs Feststampfen die zweckmäßige Zubereitung gegeben werden. Endlich ist noch ein nothwendiges Erforderniß, daß Wasser in der Nähe der Meilerstätte vorhanden sey. Wo dieß nicht der Fall ist, wird es zuweilen herbeygeleitet, z. B. auf einfache Weise im Thüringer Walde mittelst aus Fichtenrinden verfertigten Rinnen, in welche man das Wasser kleiner Quellen auffängt.

§. 258. Die Meilerstätte wird nun auf dem dazu bestimmten Platze folgendergestalt aufgemacht (d. i. zugerichtet). Zuerst schlägt der Köhler in dem Mittelpuncte der Meilerstelle einen Pfahl — den Quandelpfahl — ein, an welchen das eine Ende eines Stricks befestigt wird, der die halbe Länge des Durchmessers der künftigen Meilerstätte mißt, und an seinem andern Ende einen spitzigen Pflock hat; den letztern ergreift der Köhler, spannt den Strick straff an, und beschreibt nun mit der Spitze des Pflocks auf dem Boden einen Kreis, von welchem der Quandelpfahl den Mittelpunct macht. Die so vorgezeichnete Kreisfläche der Meilerstätte wird hierauf durch Hacke und Schaufel, Karst und Rodehaue von Wurzeln, Rasen, Steinen und anderen fremdartigen Körpern gereinigt und nöthigen Falls zugleich das Erdreich durch Gestübe und andere passende Beymischungen verbessert. Ist dieß geschehen, so wird die Meilerstätte ausgestrichen, d. h. sie wird entweder ganz horizontal geebnet, oder besser von der Peripherie aus nach dem Quandelpfahle zu etwas erhöht, so daß sie an dem letzteren 6, 8 bis 12 Zoll höher, als am Rande wird, und sonach eine flach-kegelförmige Gestaltung annimmt, was man den Anlauf nennt. Dieser Anlauf dient vorzüglich dazu, die wässerigen Theile, welche, besonders in der ersten Periode der Verkohlung, in beträchtlicher Quantität aus dem Holze abfließen, aus dem Meiler zu führen, und dadurch zu bewirken, daß der untere Theil der auf dem Boden stehenden Hölzer gehörig auskohlet, was, wenn sie in der Feuchtigkeit ständen, nicht erfolgen würde. Außerdem wird aber auch noch durch jenen Anlauf der Zug des Feuers in der untersten Schicht des Meilers vermehrt und befördert, und dadurch verhütet, daß in der untern Meilerschicht so viel Brände oder unverkohlte Scheitenden zurückbleiben.

§. 259. Das Richten des Meilers auf der zubereiteten Meilerstätte wird nun gemeiniglich folgendermaßen ausgeführt.

(537)

Zuerst werden eine, oder auch 2 oder 3 etwa 11 — 18 Fuß lange und armsdicke Stangen — die Quandelstangen *) — aufrecht gegen den Mittelpunct zu in die Erde eingepflanzt, so daß sie etwa ½ Fuß vom Quandelpfahle abstehen und in der Höhe von 6 — 8 Fuß befestigt man sie durch eine herumgeschlungene Wiede an einander. An den Seiten dieser Stangen werden weiter 1½ Fuß lange, ½ breite Brettchen auf ihre hohe Kante angesetzt, auf diese Brettchen und an die Quandelstangen legt man leicht entzündliche Stoffe, z. B. Reißig, kleine Brände, trockne Holzspäne, harzige Rinden (welche, wenn man in der Folge mittelst der Zündstange Feuer in den hohlen Raum bringt, der durch die Brettchen gebildet wird, sogleich in Brand gerathen). Um den Kanal Fig. 60. cd zum Einbringen der Zündstange zu formiren, wird an der breiten Seite jener Brettchen ein runder, etwa 4 Fuß langer, ½ F. starker Knüppel d eingeschoben und zwar in der Richtung eines Radius vom Mittelpuncte nach der Peripherie. Eine Regel bey Anlage dieses Zündlochs ist noch, es immer nach der Seite hinzubringen, wo es von herrschenden Winden nicht gefaßt werden kann. In manchen Gegenden, z. B. im Siegenschen, umbindet man die einzelne Quandelstange im Mittelpunct des Meilers mit dürrem Reißig oder dünnen gespaltenen Spänen. In andern Ländern werden im Mittelpunct der Meilerstätte 3 oder mehrere mit eisernen Ringen oder mit Wieden zusammengehaltene Quandelstangen senkrecht in einem Kreise eingepflanzt und der von denselben umschlossene Raum mit leicht entzündlichen Substanzen gefüllt, die dann durch das am Gipfel des Meilers von oben eingetragene Feuer entzündet werden, wo also das Zündloch an der Basis des Meilers entbehrlich ist. S. Fig. 61. Am Harze u. s. w. ist hin und wieder der sogenannte G r ö s e q u a n d e l gebräuchlich. Wenn die untere Schicht des Meilers eine Höhe von 4 — 5 Fuß, und einen Durchmesser von 6 F. erreicht hat, so wird auf diese Holzschicht eine starke Lage von Gröse- oder Quandelkohlen kegelförmig 1½ — 2 F. hoch an die Quandelstangen geschüttet, und sodann auf gewöhnliche Art mit Ansetzen des Holzes fortgefahren. Diese Vorrichtung gewährt den Nutzen, daß das Feuer länger in der Unterschicht verweilet, und früher ein Schwelen des Holzes eintritt, mit mehr Mäßigung des Feuers, wodurch eine größere Kohlenausbeute erreicht wird.

§. 260. Um den Quandel (so heißt der durch die Quandelstangenvorrichtung im Mittelpunct des Meilers gebildete Zündraum) werden nun die zu verkohlenden Scheithölzer folgendergestalt aufgesetzt. Dicht an den Quandel werden zuerst gemeiniglich dünne, und vorzüglich trockne Hölzer, glatte Scheite oder Brände ringsherum angebracht, und so dicht, wie möglich, aneinander gefügt, damit Zwischenräume möglichst vermieden werden. Vernachlässigt man dieß, so wird das Feuer gleich Anfangs zu lebhaft, es verbrennt viel Holz unnütz und öfteres Füllen ist eine Folge. Wenn die um den Quandel aufgesetzten Hölzer 4 bis 5 Fuß im Durchmesser erreicht haben, so fängt das Richten des gewöhnlichen andern Kohlholzes an.

---

*) Fig. 60. A ist ein Meiler mit einer Quandelstange a b abgebildet; Fig. 60 B die Art, wie 2 Quandelstangen im Mittelpunct eines Meilers eingepflanzt werden.

(538)

Beym Richten desselben, und des Meilers überhaupt sind im Allgemeinen folgende Regeln zu beobachten:

1) Muß so dicht wie möglich gerichtet werden, d. i. beträchtliche Zwischenräume zwischen den aufgesetzten Hölzern müssen vermieden oder mit dünnem Holze ausgefüllt werden, denn je mehr Zwischenräume bleiben, desto mehr Luftzug und desto stärkerer Holzverbrand. Bey Stockholzmeilern ist dieser Anforderung schwieriger, als bey Scheitholzmeilern zu genügen. 2) Alle Scheite müssen mit der Spitze und mit der breiten oder Spaltseite nach dem Quandel zu gerichtet seyn, um die runde Gestalt des Meilers zu erreichen, wobey zugleich die untere Schicht so gerichtet wird, daß die Scheite mit dem dicken Ende auf dem Boden stehen, bey der zweyten Schicht setzt man sie umgekehrt, wodurch die gehörige Abdachung des Meilers gebildet wird. 3) In der Mitte, zunächst am Quandel, ist das Feuer am stärksten, dorthin und in die unterste Schicht wird deßwegen das stärkste Holz gebracht. Uebrigens muß die Vertheilung der starken Hölzer im Meiler gleichmäßig geschehen. 4) Die Scheite werden unter einem Winkel von 40, 45 bis 70 Grad in concentrischen Lagen um einander aufgestellt, damit der Meiler die erforderliche Böschung erhalte, die inzwischen, nach Beschaffenheit der Umstände, stärker oder geringer eingerichtet wird. Je steiler die Böschung ist, desto ergiebiger fällt im Allgemeinen die Verkohlung aus, inzwischen sieht man sich oft genöthigt, eine flachere Böschung einzurichten, besonders bey trockner Witterung, weil hier bey einer steilen Böschung die Erddecke nicht gut auf der Oberflache des Meilers haftet. 5) Um den Zündcanal durch alle Lagen durchzuführen, wird der Zündknüppel beym weitern Richten der Hölzer immer näher nach der Peripherie der Meilerstätte hingerückt.

Nur die kleinsten Meiler bestehen aus einer einzelnen Schicht oder Etage, bey den größern Meilern werden 2, auch wohl 3 Etagen von Holzscheiten über einander aufgestellt, und man fängt dann mit dem Aufbauen der zweyten Etage (die übrigens nach den nämlichen Regeln, wie die unterste, aufgesetzt wird) schon an, wenn die unterste vom Quandel aus um mehrere Fuß nach der Peripherie der Meilerstätte zu fertig gerichtet ist. Häufig wird der Meiler auch erst an einer Seite fertig gebaut, und dann auch nach den übrigen Seiten hin vollendet. Wenn alle 2 oder 3 Etagen eines Meilers vollständig aufgebaut sind, wird demselben noch die Haube aufgesetzt, wozu gemeiniglich kürzere Scheite genommen werden, die fast horizontal oder unter einem geringen Neigungswinkel gegen den Quandel zu gelegt werden, so daß der Meiler die Form eines abgestumpften Kegels erhält, dessen Obertheil durch die Haube eine halbkugelförmige Bildung bekommt. Im Mittelpuncte der Haube legt man im Durchmesser von einigen Fußen kleine 1—$1\frac{1}{2}$ Fuß lange Knüppel ein, was man die Stängelhaube nennt. Fig. 60 stellt, einen gerichteten Meiler von 3 Etagen I, II, III und der Haube IV dar; a b die Quandelstange mit den um dieselbe herumgelegten Spänen und leicht entzündlichen Stoffen; c d der Zündkanal; d der Zündknüppel.

Bey den Meilern, die von oben angezündet werden, muß der Anzündeschacht jedoch offen gelassen werden. (s. Fig. 61.)

Zuletzt wird endlich der Meiler noch **ausgeschmält** oder **ausgeschlichtet**. Es werden nämlich an der äußern Ober-

fläche alle noch vorhandenen Zwischenräume zwischen den Holzscheiten mit kleinen Knüppeln und Scheiten ausgefüllt *).

§. 261. Der fertig gesetzte und geschlichtete Meiler erhält nun auf seiner äußeren Oberfläche eine Decke, und zwar gemeiniglich eine doppelte. Zur unteren unmittelbar auf das Holz zu liegen kommenden Decke (Rauhdecke oder Rauhdach genannt) wird Rasen, Laub, Moos oder Nadelholzreißig u. dgl., über welche erste dann noch eine zweyte Bedeckung von Erde und Kohlenlösche zu liegen kommt. Bey recht dicht geschlichteten Meilern wird auch wohl bloß die letztere Bedeckung vorgerichtet. Um der Decke auf der abschüssigen Oberfläche des Meilers eine festere Haltung zu verschaffen und um am Fuße des Meilers einen gehörigen Luftzug reguliren zu können, wird der Meiler noch berüstet, zu welchem Zweck Ober- und Unterrüsten angewendet werden, die man auf folgende Weise construirt. Zur Herstellung der Unterrüsten (s. Fig. 63.) werden in Entfernungen von einer Scheitlange rund um den Fuß des Meilers ½—1 Fuß hohe Klötze oder Steine m m m aufgestellt und auf diese einfache glatte Scheite n n n horizontal hingelegt, die sonach gleichsam einen Gürtel um den Meiler bilden, unterhalb welchem man an das Holz gelangen kann. Diese Rüsten heißen auch Fußhölzer, Wechselknüppel oder Unterleute. Die Oberrüsten werden nur dann angebracht, wenn der Meiler beträchtlich hoch und steil, oder wenn die Erddecke nicht haltbar genug ist. Man legt zu dem Ende auf die Mitte jeder Unterrüste ein Scheit an den Meiler hinauf (s. Fig. 62, p p p), so daß es mit seinem untern Ende auf der Rüste ruht, auf das obere Ende dieser Scheite kommen dann noch andere Scheite r r r in wagrechter Richtung zu liegen, die als ein zweyter höherer Gürtel den Meiler umgeben und die Erddecke gehörig unterstützen. Statt der beschriebenen Vorrichtung werden auch hölzerne Gabeln um den Meiler herum angebracht und in diese die horizontalen Hölzer eingelegt (s. Fig. 60, g, h). Bey den italienischen Meilern (s. §. und Fig. 61. i, i) hat man aus Bohlen verfertigte Rüsten, die wie ein Kreissegment gestaltet und mit einem Fuße o o versehen sind. Wendet man zur untern Decke des Meilers Nadelholzreißig an, das an sich der aufgelegten Erddecke eine festere Haltung gewährt, so kann die Berüstung des Meilers, wenn er nicht besonders hoch und steil und die Erddecke von guter Beschaffenheit ist, weggelassen werden, weil das Nadelholzreißig vermöge seines Baus an sich die Erddecke schon gut hält. Ueber die richtige Anlegung des Rauh- und Erddachs ist noch Folgendes zu bemerken.

Die untere Bedeckung oder Rauhdecke soll vorzüglich verhüten, daß die aufgebrachte Erddecke nicht in die Zwischenräume des Holzes hinabfalle. Rasen in Stücken von einem Quadratfuß und einigen Zoll dick regelmäßig mit der Grasnarbe auf den Meiler gelegt, giebt die dichteste Decke, unter welcher die Koh-

*) Statt die Zwischenräume in dem Meiler mit kleinem Holze auszufüllen, hat Marcus Bull die Ausfüllung mit Kohlenklein vorgeschlagen, wodurch mehrere und größere Kohlen gewonnen werden können. Die Sache läßt sich jedoch im Großen nicht immer leicht ausführen, in sofern es Schwierigkeit hat, das Kohlenklein in der erforderlichen großen Quantität herbeyzuschaffen.

lung langsam, aber gut von Statten geht, wenn der Proceß der Verkohlung sonst gehörig geleitet wird. Laub und Moos, eine starke Hand hoch aufgelegt, geben ebenfalls eine treffliche Decke, ebenso auch junges, nicht sperrig gewachsenes Nadelholzreißig. Es wird mit einem eigenen Reißhaken von den Bäumen abgerissen und so dicht auf den Meiler gelegt, daß man das Holz desselben nicht mehr darunter fühlen kann. Es werden nämlich rund um den Meiler die stärkern Stücke schräg angerichtet und hierauf das Tannenreißig so angelegt, daß die Spitzen mit den Nadeln nach unten gerichtet sind. Das Tannenreißig muß so dicht liegen, daß nirgends Erde hindurch fallen kann.

Endlich können auch Ginster, Besenpfrieme, Heidekraut, Heidelbeer- und andere kleine Sträucher, Farrenkräuter, Schilf, Riedgras mit Nutzen zur Rauhdecke benutzt werden. Was die auf das Rauhdach kommende Erddecke (auch Dreckdecke genannt) betrifft, so hat deren Beschaffenheit einen wichtigen Einfluß auf den Gang der Verkohlung. Die passendste Erde dazu ist eine solche, welche, ohne sich festzubrennen, dicht aufliegt und doch dabey auch so locker ist, daß sie den bey der Kohlung sich entbindenden Gasarten den Ausgang verstattet und sich zugleich, sowie der Meiler im Verlauf der Verkohlung niedersetzt, mit senkt, ohne Risse zu bekommen. Diese Eigenschaften besitzt ein Gemisch von Lehm, Dammerde und Kohlengestübe und die Dreckerde von einer alten Meilerstätte. Eine zu thonige Erde dagegen taugt nicht, weil sie sich fest brennt und Risse bekommt; eben so wenig eine zu lockere Sand- und Stauberde, die den Luftzug zu sehr begünstigt und auch während der Verkohlung vom Meiler herabrieselt. Die Erddecke wird gewöhnlich 6—9 Zoll hoch auf den Meiler aufgetragen. kk Fig. 60 und 61 stellt das Rauh- und Erddach dar. Gemeiniglich, besonders wenn der Meiler von unten angezündet wird, bewirft man vorerst nur die Haube und den Obertheil des Meilers mit Erde. Die von oben angezündeten Meiler werden dagegen häufig vorher auf der ganzen Oberfläche mit Erde etwas gedeckt.

Alle Meiler, die nicht durch ihre Umgebung, z. B. durch Holzung, hinreichenden Schutz gegen heftige Winde genießen, müssen mit einem besonders errichteten Windschauer oder mit Wänden umgeben werden, die man am zweckmäßigsten aus dicht zusammengebundenem Reißig construirt. Hin und wieder werden auch wohl gespaltene Hölzer und Breter dazu benutzt. Bey feststehenden Meilerstätten kann man auch Mauern aus Feldsteinen und Steinplatten, wo diese leicht zu haben sind, als Windschauer anlegen.

§. 262. Der beschriebener Maßen zugerichtete und gedeckte Meiler kann nun angezündet werden, was am besten bey stiller Witterung und mit Tagesanbruch, wo die Luft noch kühl ist, und durch sie das Feuer besser in Zug kommt, vorgenommen wird. Falls der Meiler von unten angezündet werden soll (siehe Fig. 60 u. 62.), ergreift der Köhler eine Zündstange, an deren Spitze leicht und stark brennende Substanzen (z. B. harziges oder kieniges Holz, mit Harz getränkte Lappen) befestigt sind, und fährt damit durch den an der Basis des Meilers befindlichen Zündkanal d unter die in der Axe des Meilers zwischen den Quandelpfählen aufgeschichteten, leicht entzündlichen Späne und

Reißighölzer e, die nun sogleich Feuer fangen. Dieß Feuer geht, vermöge seiner Natur, in die Höhe und setzt das Reißig u. s. w. bis an die Haube in Brand; und weil diese nun mit dem Erddache bereits gedeckt ist, so findet das Feuer daselbst mehr Widerstand, als an den unbedeckten Stellen unterhalb, und das Holz in der Haube wird nun zuerst angekohlt. Auf das gehörige Ankohlen des Meilers in der Mitte und in der Haube kommt viel an. Es ist zu diesem Zweck anfangs ein lebhaftes Anwärmefeuer angemessen, um die Feuchtigkeit großen Theils aus dem Holze auszutreiben. Doch muß das Anwärmefeuer auch zur gehörigen Zeit wieder gemäßigt werden, damit nicht zu viel Holz verbrenne.

Wenn dagegen der Meiler von oben angezündet wird, so brennt das Feuer vom Mittelpuncte des Meilers in dem Anzündungsschachte herunterwärts, so weit es durch die dort eingelegten Kohlen u. s. w. Nahrung findet, und zieht sich nachher wieder nach der Haube, wo nun die Verkohlung gleichfalls zuerst beginnt. Geht der Quandelschacht aber von der Haube aus nur einige Fuß tief herunter, so breitet sich das Feuer sogleich im Kopfe des Meilers aus.

In den ersten Stunden, nachdem der Meiler in Brand gesetzt ist, steigt aus demselben ein dicker, grauer, sehr wässeriger Rauch empor, welcher von den zuerst durch die Hitze verdunstenden wässerigen Theilen des Holzes entsteht und sich an der Erddecke als Feuchtigkeit niederschlagt (das sogenannte Schwitzen des Meilers). Wenn der aufsteigende Rauch später gelblicher und stechender wird, in die Augen beißt und säuerlich auf Geruch und Geschmack wirkt, in Folge der sich entbindenden Holzsäure, so ist dieß ein Beweis, daß nun die Holzsubstanz selbst durch anfangende Verkohlung eine Zersetzung erleidet, und es muß nun, um die überhandnehmende Gluth zu mäßigen, die Erddecke weiter und höher aufgetragen werden, was durchs allmählige Bewerfen des Meilers von oben nach unten hin geschieht, und zwar zuerst an der Windseite und dann weiter um den ganzen Meiler, jedoch so, daß das Feuer nicht erſticke, aber nach allen Seiten des Meilers in gleichmäßigem Gange erhalten werde. Daher wird der Meiler nur allmählig und anfangs nur ganz locker mit Erde überworfen; diese Erddecke wird später immer höher aufgetragen, auch wohl mit einem platten Holze festgeschlagen. Bewirft man den Meiler zu frühzeitig, bevor die wässerigen Dämpfe aus dem Meiler entwichen sind, dicht mit Erde, so erfolgt leicht ein sogenanntes Schütten oder Schlagen des Meilers, indem durch die Gewalt der zurückgehaltenen Wasserdämpfe die Erddecke, zuweilen auch die Rüstung mit einem dumpfen Knalle theilweise abgeworfen wird. Die Feuersgluth nimmt dann im Meiler dergestalt überhand, so daß viel Holz verbrennt, wenn die Erdbedeckung nicht schnell genug wieder hergestellt wird. Das Schütten sucht man dadurch zu verhüten, daß man dem Meiler am Fuße unterhalb der Rüsten anfangs noch keine oder nur eine geringe Erddecke giebt.

Nach Beschaffenheit der Witterung, der zu verkohlenden Holzart, des Bodens, der Meilerstatte und der Deckerde selbst muß die Erddecke dicker oder dünner aufgetragen werden; im Durchschnitt wird sie am Fuß des Meilers $\frac{2}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Fuß, am Kopfe aber nur $\frac{1}{4}$ Fuß hoch gemacht.

(542)

§. 263. Nachdem der Meiler gehörig mit Erde gedeckt ist, wird, gewöhnlich um die Gluth im Innern eine Zeit lang zu mäßigen, blind (d. h. bey ganz verschlossener Erddecke) gekohlt, wenn das Feuer gedämpft ist (was man daran erkennt, wenn nur noch ein weißgrauer Rauch hervorbricht) müssen nun zur Regulirung des Feuers Rauchlöcher (Räume, Register, Zuglöcher) durch die Erddecke und das Rauhdach hindurch bis aufs Holz mit dem Stiele der Köhlerschaufel gestochen werden (s. Fig. 60 und 62, 1, 1, 1, 2, 2, 2). Durch diese Zuglöcher wird der Luft der Zutritt zum Meiler verstattet und nach diesen Puncten das Feuer nach Erforderniß hingezogen. Es ist nun allgemeine Regel, daß die in der Haube angefangene Verkohlung immer weiter und immer gleichmäßig um den ganzen Meiler herum vom Kopfe bis zum Fuße desselben hinab geleitet werde, und zwar dergestalt, daß das Feuer beständig in dem Grade gemäßigt bleibe, daß das Holz nur in eine Schwelhitze, nicht aber in volle Gluth und Brand übergehe. Das Stechen der Räume muß daher zuerst (nachdem der Meiler auf der Oberfläche überall mit Erde beworfen und auch das Zündloch d zugemacht worden und so eine Zeit lang (zuweilen 24 Stunden bey größeren Meilern) bey verschlossener Erddecke (blind) gekohlt worden ist), oben unterhalb der Haube des Meilers oder auch tiefer am untern Ende der obern Holzschicht III. Fig. 60 veranstaltet werden. Man macht zuerst nur eine oder auch oft zwey Reihen Räume (s. Fig. 62. 1, 1, 1, 2, 2, 2), die immer 1 Fuß von einander abstehen. Der zuerst aus den gestochenen Räumen ausbrechende Rauch ist weißlich wässerig und ohne sonderlich scharfen Geschmack und Geruch. Je näher das Feuer nach den Räumen zu heranrückt, desto gelblicher, stechender und saurer wird der Rauch, bis er endlich ganz hell und zuletzt blau wird. Dieß ist ein Zeichen, daß das oberhalb der Räume im Meiler befindliche Holz gehörig durchgekohlt oder gahr ist.

Dann müssen die hellblau gehenden Räume 1, 1 mit Erde wieder dicht verschlossen und etwa 1 Fuß unterhalb derselben neue Räume 2, 2 gestochen werden, die dann in der Folge, sobald der daraus hervorbrechende Dampf blau wird, ebenfalls wieder zugeworfen werden, worauf dann tiefer unterhalb wieder neue Räume 3, 3 geöffnet werden. Solchergestalt fährt der Köhler mit Zuwerfen und Anstechen von Räumen und Fortleitung des Feuers von der Haube an bis zum Fuße des Meilers fort, und wenn nun die letzten an der Basis des Meilers eingestochenen Räume 6, 6, 6 ebenfalls anfangen, blau zu gehen, so läßt man sie noch einige Zeit in diesem Zustande offen, damit die auf der Erde stehenden Enden der Scheite vollständiger auskohlen und nicht zu viel Brände übrig bleiben, worauf denn auch diese Räume mit Erde verschlossen werden und somit die Auskohlung des Meilers beendigt ist.

In Obigem ist der Gang der Verkohlung und die Art, wie sie geleitet wird, zwar im Allgemeinen kurz dargestellt; allein es kommen dabey häufig noch Umstände vor, welche abgeänderte Vorkehrungen heischen, wie jetzt noch näher erörtert werden soll. — Die zweckmäßige Anzahl und Größe der einzustechenden und offen zu erhaltenden Räume wird durch mancherley Nebenumstände bestimmt; dahin gehören die Höhe und die Dichtigkeit der Erd-

decke, die Beschaffenheit des in Verkohlung genommenen Holzes (ob es zu einer harten oder weichen Holzart gehört, ob es feucht oder trocken ist, aus dicken oder dünnen Stücken besteht), die Witterung (ob diese windig, oder still, oder feucht ist) und endlich das bey der Verkohlung angewendete Verfahren selbst. — Wenn nun aus dieser oder jener Ursache, am häufigsten durch Einwirkung eines starken Luftzugs, die Verkohlung einen ungleichen Gang annimmt und das Feuer an der einen Seite des Meilers schneller nach dem Fuße desselben hinabzieht, als an den andern Seiten (was man daran erkennt, wenn die Räume an jener Seite schon einen hellblauen Dampf aushauchen, während die Räume der nämlichen Reihe an den übrigen Meilerseiten noch mit weißgrauem Dampfe gehen), so müssen die Räume an der Seite, wo die Verkohlung zu rasche Fortschritte macht, nach Umständen entweder der Zahl nach vermindert, oder sie müssen sämmtlich dort zugeworfen werden, welches man Blindkohlen nennt, auch wohl überdieß noch durch Auftragen von mehrerer feuchter Erde die Erddecke erhöht und dichter zusammengeschlagen werden. Bey starkem Luftzuge ist aber dieß oft nicht einmal ausreichend, um dem zu raschen Fortgange des Feuers Einhalt zu thun, sondern der Köhler muß außerdem noch durch Aufwerfen mehrerer Deckerde, durch Besprengen mit Wasser und Festschlagen derselben, oft auch durch vorgesetzte Windschauer zu Hilfe kommen, damit die Verkohlung wieder an allen Seiten des Meilers gleichförmig werde; denn es ist wesentlich, daß sie sich von der Haube bis zum Fuße immer in gleichen Kreisen allmählig herabziehe. Denn wenn die eine Seite des Meilers früher auskohlt, als die andern, so stehen dort die gahren Kohlen noch fortdauernd in langer Gluth, verlieren dadurch an Brennstoff und an Qualität, weil die wässerigen Dünste, die sich aus dem noch in Verkohlung begriffenen Holze auf die bereits fertige, aber noch glühende Kohle einwirken einen Theil ihres Kohlenstoffs zersetzen und in Kohlenwasserstoff- oder Kohlenoxydgas verwandeln.

Gegen das Ende der Verkohlung fängt die aufgeworfene Deckerde gewöhnlich und am häufigsten bey trocknem Wetter an, glühend oder so trocken zu werden, daß sie zwischen die Kohlhölzer hinabrieselt, was man eimrig werden nennt, die dadurch entstehenden Oeffnungen in der Decke des Meilers — die sogenannten Rieslöcher — müssen sogleich sorgfältig mit Rasen verstopft und mit frischer Deckerde beworfen werden, widrigenfalls würden viele Kohlen verbrennen. Ueberhaupt ist das öftere Bespritzen der Deckerde mit Wasser, zumal bey trocknem Wetter, anzurathen, sie bekommt dadurch einen festern Zusammenhalt, und man verhindert so das Eimrigwerden.

§. 264. Im Laufe der Verkohlung fallen außerdem noch 2 wichtige Operationen vor: das Nachfüllen und das Verwahren des Meilers. Da das Feuer in der Mitte des Meilers vom Anfange an und daher am anhaltendsten und stärksten wirkt, so wird hier ein großer Theil des Holzes gänzlich zerstört, wodurch Höhlungen entstehen, die nothwendig mit frischem Holze ausgefüllt werden müssen, um dem weitern, zu starken Holzverbrand im Meiler Einhalt zu thun. Das erste Nachfüllen muß gewöhnlich, nachdem der Meiler vollkommen

(544)

mit Erde beworfen ist, kurz vor oder nach dem Einstechen der ersten Räume in die Decke der Haube vorgenommen werden. Der Köhler verfährt dabey auf folgende Art: Nachdem er alle in der Decke etwa schon geöffneten Räume 1 Stunde vor dem Nachfüllen, um das Feuer etwas zu dämpfen, mit Erde zugeworfen hat, begiebt er sich mittelst einer Leiter auf die Haube des Meilers, fegt die Erddecke im Mittelpuncte der Haube mit einem Besen hinweg und stößt hierauf mit einer ungefähr 15 Fuß langen, armsdicken Füllstange in den Mittelpunct des Meilers hinein und so, daß die Kohlen in den untern leeren Räumen dicht zusammengestoßen werden. Das dadurch oberhalb entstehende große Loch im Innern des Meilers wird hierauf ganz dicht wieder mit Kloben und die zwischen diesen bleibenden Lücken mit schwächern Holzstücken ausgefüllt, die überdieß mit dem hölzernen Wahrhammer noch fest niedergeschlagen werden, worauf das Rauhdach und die Erddecke am Gipfel der Meilerhaube von neuem hergestellt werden. Da beym Füllen die Luft einen freyen Zutritt ins Innere des Meilers erhält, so wird dadurch das Feuer heftig angefacht. Damit durch letzteres nicht zu viel Holz verzehrt wird, muß die Operation des Füllens mit größter Schnelligkeit vollführt werden und nach Vollendung derselben der Meiler zur Mäßigung der Gluth eine Zeitlang (6 – 12 Stunden) blind gekohlt werden.

Außer diesem ersten Nachfüllen sind häufig noch mehrere Füllen erforderlich, wenn im Verfolg der Verkohlung von neuem im Meiler durch stellenweisen zu starken Holzverbrand (in Folge von schlechter Beschaffenheit des Kohlholzes und begangener Fehler beym Richten des Meilers und bey der Regierung des Feuers) Hohlungen entstehen; die Stellen, wo sie sich befinden, und die Nothwendigkeit des Füllens ergeben sich aus dem stellenweisen Einsinken der Oberflache des Meilers.

Nach der italienischen Verkohlungsweise, s. §. 268., geschieht das Nachfüllen nicht mit Holz, sondern mit Kohlen.

Wenn das Holz im Meiler in Kohle umgewandelt wird, so vermindert sich dabey zugleich das Volumen, wodurch zwischen den verkohlten Scheiten im Meiler viele Zwischenräume entstehen, und die Gluth und somit der Kohlenverbrand vergrößert wird. Um diesem Nachtheile zu begegnen, schlagt der Köhler mit dem großen hölzernen Wahrhammer auf diejenigen Stellen der Oberflache des Meilers, unter denen das Holz bereits zu Kohle geworden; in Folge davon brechen die Kohlen und setzen sich zugleich dichter zusammen. Diese Arbeit nennt man das Verwahren des Meilers, worunter man außer dieser auch überhaupt alle Arbeiten versteht, die der Kohler vorzunehmen pflegt, um sich zu sichern, daß die Meiler über Nacht nicht anfangen zu brennen oder sonst unregelmäßig zu gehen. Es gehört dahin das Zuwerfen der Rieslöcher, das Benetzen der Erddecke, das Nachfüllen, die gehörige Befestigung der Windschauer. Bey gahrenden Meilern, stürmischen Nächten, zu trockner Decke ist es aber doch nöthig, daß auch während der Nacht dergleichen Arbeiten wiederholt und bey den Meilern Wache gehalten werde.

Die ganze Dauer eines Verkohlungsprocesses vom Anzünden des Meilers bis zur Gahre desselben ist nach der Größe der

(545) Meiler und andern Umständen sehr verschieden. Bey Meilern von 4—5000 Cubikfuß dauert derselbe 12 bis 16 Tage, bey noch größern Meilern länger; bey kleinen Meilern nur 3, 4 bis 6 Tage. Wird die Verkohlung zu sehr beschleunigt, so erfolgen leichte und schlechte Kohlen. Doch verzögern oder beschleunigen Nebenumstände oft die Vollendung der Verkohlung. So geht diese bey nasser Witterung langsamer, als bey trockner von Statten, frisches, hartes und starkes Holz verlangt einen längern Zeitraum, als trocknes, weiches und dünnes. Ein dichtgesetzter Meiler verkohlt träger, als einer, der viele Zwischenräume hat. Durch stärkeren Luftzug mittelst mehrerer Räume kann die Verkohlung beschleunigt, durch entgegengesetzte Vorkehrungen verzögert werden. Gar zu schnelle oder langsame Verkohlung hat aber auf Qualität oder Quantität der Kohlen nachtheiligen Einfluß.

Da das Holz bey der Umwandlung in Kohle eine große Verminderung des Volumens erleidet, so hat der ausgekohlte oder gahre Meiler kaum noch den dritten Theil seiner vorigen Höhe.

§. 265. Der ausgekohlte Meiler würde zwar bey hinreichend hoher Erddecke und Verschließung aller Luftlöcher nach und nach von selbst ausglühen und erkalten; allein in diesem Falle würde eines Theils die Güte der so lange Zeit in der Gluth stehenden Kohlen leiden, anderen Theils auch das Verkohlungsgeschäft aufgehalten werden; daher man die Abkühlung durch folgendes Verfahren beschleunigt. Nachdem an den gahr gebrannten Meiler alle Räume (Luftlöcher) verschlossen sind, wird zu desto vollständigerer Ausschließung der atmosphärischen Luft noch mehrere frische feuchte Erde über die Meilerdecke hergeworfen, worauf man so den Meiler noch einen halben oder ganzen Tag ruhen läßt, damit die Gluth im Innern gedämpft werde. Alsdann zieht ein Köhler mit der Krücke die Erddecke nebst dem halbverbrannten Rauhdache stellenweise von der Oberfläche des Meilers ab; ein anderer harkt die Klumpen aus dem abgefegten Gestübe aus und vermengt mit den feinern Theilen des letzteren frische Erde, welches Gemenge sogleich ein dritter Arbeiter wieder auf die entblößten Stellen des Meilers aufwirft, die aufgeworfene Erde rieselt nun in den Zwischenräumen der Kohlen hinab, wodurch im Innern des Meilers die hier und da noch vorhandene Gluth erstickt und nun die Stelle des Meilers noch mit frischer Erde handhoch bedeckt wird, und so wird nach und nach eine Stelle des Meilers nach der andern zur Abkühlung gebracht. Uebrigens muß die beschriebene Arbeit des Abkühlens mit möglichster Schnelligkeit vollführt werden, damit der Meiler durch das stellenweise noch darin vorhandene Glühfeuer nicht von neuem in Brand gerathe. Bey stürmischem und nassem Wetter nimmt man diese Arbeit nicht gern vor; bey nasser Witterung wird das Erdreich klümperig und fällt nicht gehörig in die Zwischenräume der Kohlen hinab.

Aus dem beschriebenermaßen zur Abkühlung zubereiteten Meiler können nun nach Verlauf von 12—24 Stunden die Kohlen herausgelangt oder ausgeladen werden, was immer vor Tagesanbruch geschehen muß, damit man das etwa zwischen den Kohlen sich stellenweise vorfindende Feuer bemerken und mit Wasser löschen kann. Das Herauslangen der Kohlen geschieht am Fuße

(546)
des Meilers an Stellen, die dem Winde nicht ausgesetzt sind, mit dem Ziehhaken oder einem eisernen Rechen; wenn man so etwa 100 Cubikfuß Kohlen ausgelangt hat, wirft man die Oeffnung wieder mit Erde zu (weil im Innern des Meilers die Gluth sich länger erhält), und bricht dagegen dem Meiler an einer neuen Stelle an. Auf diese Weise werden gewöhnlich des Morgens nur so viel Kohlen aus dem Meiler gelangt, als an dem nämlichen Tage abgeführt werden können, weil die Kohlen, besonders bey Regenwetter, durchs Liegen im Freyen schlechter werden. Beym Auslangen der Kohlen werden diese zugleich auch sortirt, a) nach den verschiedenen Holzarten, wenn mehrere in einem Meiler verkohlt wurden; b) nach der Größe, weil zu manchen technischen Zwecken nur große, zu andern auch kleine Kohlen angewendet werden. In dieser Beziehung unterscheidet man: 1) Lese- oder Staufkohlen, welche noch ganz die Form der Holzscheite haben und mit der Hand gelesen werden. 2) Ziehkohlen von der Größe, daß man sie noch mit dem Harken aushalten kann. 3) Quandelkohlen. Sie kommen am Quandel und in den Füllen vor, und sind klein. 4) Gröſekohlen sind die geringsten Kohlen, die meist zwischen die Stübe fallen und nur da, wo sich noch Absatz dazu findet, z. B. für Kleinschmidte ausgehalten werden. — c) In Rücksicht der Qualität oder Güte werden die locker gebrannten von den dichten Kohlen und die nicht gehörig durchkohlten Brände wieder von beiden abgesondert.

Da die Kohlen zerbrechlich und die kleinern Stücke weniger beliebt sind, so muß das Aufladen und Transportiren behutsam geschehen. Am besten transportirt man die Kohlen in Korbwagen, damit sie nicht zu stark gestoßen und zerbrochen werden. Die Aufbewahrung der Kohlen geschieht in Schoppen von Bretern die einen trocknen Boden haben müssen.

§. 266. In vorstehenden §§. sind die Methoden beschrieben, nach welchen Scheite und Klüfte in stehenden Meilern in Deutschland insgemein verkohlt werden. Bey Verkohlung der Knüppel und Asthölzer und des Stock- oder Stubbenholzes werden im Wesentlichen die nämlichen Verfahrungsarten in Ausübung gebracht mit wenigen Abänderungen, welche jetzt noch in der Kürze angedeutet werden sollen.

Bey der Verkohlung der Knüppel oder Stangen, worunter 1 bis gegen 3 Zoll dicke Stangen und Holzstücke verstanden werden, ist es Hauptregel, daß man aus ihnen die stehenden Meiler so dicht wie möglich zu richten suche und die Verkohlung rasch durchgehen lasse. Da dergleichen schwache Hölzer, ohne starken Holzverbrand zu erleiden, nicht so lange Zeit im Feuer stehen dürfen, als starke Scheithölzer, so muß man davon nur kleine Meiler aufrichten, die in einigen Tagen ausgekohlt werden können. Die aus dergleichen Knüppeln erhaltenen Kohlen werden Stangenkohlen genannt und vorzüglich von Kleineisenarbeitern gesucht.

Die Stöcke oder Wurzelstubbenhölzer werden entweder zugleich mit in den Scheitholz-Meilern verkohlt, wo man sie gewöhnlich in die Mitte der letztern und gegen den Quandel zu placirt, oder man richtet aus ihnen besondere Meiler auf, die so dicht, wie möglich, gelegt werden müssen. Die

(547)
äußersten Kreise dieser Meiler werden gemeiniglich von Scheithölzern aufgesetzt, weil diese für das Rauhdach und die Erddecke eine zweckmäßigere Unterlage abgeben. Die Verkohlung wird übrigens wie bey Scheithölzern geleitet, nur daß sie, mit Oeffnung wenigerer Raumlöcher, etwas langsamer durchgeführt wird, damit wegen der vielen in solchen Meilern nicht zu vermeidenden Zwischenräumen das Feuer nicht zu sehr überhand nehme. Da die Stöckekohlen, besonders von anbrüchigen Stubben oft 3 — 4 Tage lang in ihrem Innern Gluthfeuer zurückhalten, so muß beym Langen der Kohlen große Vorsicht beobachtet werden.

§. 267. Das Kohlenausbringen betreffend, das bey der Meilerverkohlung im Großen zu erlangen ist, so hängt dieß sehr von der Beschaffenheit der Holzart, der Witterung und der Art der Ausführung ab; inzwischen wird dabey doch fast niemals die Quantität von Kohlen erreicht, wie sie nach den oben §. 248. angeführten Versuchen im Kleinen zu erlangen ist.

Bey Veranschlagung des Kohlenausbringens durch die Meilerverkohlung, kommen vorzüglich folgende 2 Momente in Betracht:

1) Der cubische Inhalt des in Verkohlung genommenen Holzes, der gewöhnlich nach Klaftern oder Cubikfußen veranschlagt wird. Ueber die feste Holzmasse, die in den Klaftern (vorausgesetzt, daß die Aufklafterung möglichst dicht ist) im Durchschnitt angenommen werden kann, hat man folgende Erfahrungssätze:

Wenn der Raumgehalt einer Klafter zu 100 Cubikfußen angenommen wird, so sind darin nach Abzug der Zwischenräume im Durchschnitt an wirklichem Holze vorhanden:

bey dem schönsten schäftigsten Scheitholze .	80	Cubikf.
bey ziemlich grobem Scheitholze . . .	75	—
bey gewöhnlichen Brennholz= oder Astholzscheiten	70	—
bey Knüppelholz von etwa 6″ Durchm. . .	65	—
bey Knüppelholz von etwa 3″ Durchm. . .	60	—
bey zackigem Astholze	50 — 55	—
bey gewöhnlichem Stockholz	55	—
bey Stockholz mit sehr starken Stöcken .	55 — 65	—
1 Reißigwelle 1 Fuß Durchm. 3½ — 4′ lang .	½	—

2) Die aus den verkohlten Hölzern producirte Kohlenmasse wird gewöhnlich nach gewissen cubischen Gemäßen bestimmt. Bey Vergleichung von 1 und 2 findet man dann, wie viel Procente an Kohlen dem cubischen Maaße nach aus dem Cubikinhalt des in Verkohlung genommenen Holzes gewonnen worden. Aus verschiedenen im Großen angestellten Versuchen haben sich folgende Resultate über den durchschnittlichen Kohlenertrag bey der Meilerverkohlung ergeben (nach Procenten der rohen Kohlholzmasse berechnet)

	dem Gewichte nach	dem Volumen nach
bey Buchen=Scheitholz . .	20 — 22 Proc.	50 — 54,5 Proc.
bey Fichten=Scheitholz . .	23 — 25 —	60 — 72,5 —
bey Fichten=Stockholz . .	21 — 25 —	50 — 65 —
bey Fichten=Knüppelholz .	20 — 23,6 —	41 — 50 —
bey Astholz	19 — 22 —	38 — 48 —

(548)

Bey schlechter Verkohlungsweise wird inzwischen diese Ertragsangabe gar oft nicht erreicht.

§. 268. In den §§. 256 — 267 sind zwar die in Deutschland insgemein gebräuchlichen Methoden der Meilerverkohlung beschrieben; von diesen weicht indeß die sogenannte italienische Meilerverkohlungsweise wesentlich ab, welche aber um so mehr noch Berücksichtigung verdient, da sie in Rücksicht der Qualität und Quantitat der Kohlenausbeute vorzüglich ausgezeichnete Resultate liefert, und darum auch schon hier und da in Deutschland, namentlich in Steiermark und andern östreichischen Provinzen, mit guten Erfolgen zur Ausführung gebracht worden ist. Es ist darüber eine besondere Schrift erschienen unter den Titel: Beschreibnng der italienischen Verkohlungsmethode. Wien 1812.

In der Fig. 61. ist ein italienischer Meiler im Durchschnitt abgebildet. Zur Errichtung desselben wird das Holz, als Scheitholz, in einer Länge von 6 — 7 Fuß angewendet und die stärkeren Klüfte werden sorgfältig gespalten. Die Meilerstätte wird vollkommen eben und so dicht und fest durch Stampfen, wie möglich, zugerichtet; einen Anlauf bekommt sie nicht, statt dessen wird aber ein Gebrück von Holz Fig. 61, y z auf dieselbe gelegt, wodurch sie natürlich einen sehr starken Zug erhalten muß. Man legt namlich erst 4 — 5 Zoll starke und 6 — 7 Fuß lange Klüfte — Leitholzer — vom Quandel aus strahlenförmig bis an den äußersten Rand oder Peripherie der Meilerstätte. Ueber diese Leithölzer, welche 12 — 16 Zoll von einander entfernt liegen, werden hierauf der Quere nach die Brückenhölzer gelegt, worauf das zu verkohlende Holz aufgesetzt wird. Die Brückenhölzer bleiben bey der Verkohlung gewöhnlich unversehrt, und können daher bey mehreren aufeinanderfolgenden Verkohlungen ihre Dienste thun.

Um den Quandelpfahl setzt man 3 Quandelstangen a, b, c, so daß sie ein gleichseitiges Dreyeck von 1 Fuß Seitenfläche bilden. Sie werden mit Reißig umflochten und bilden den Quandelschacht f f, in dessen Innern, der Festigkeit wegen, 2 hölzerne Kränze l l angebracht sind, der eine 4 Fuß vom Boden, der andere 4 Fuß vom Ausgange des Schachts. Beym Richten des Kohlholzes wird mit großer Sorgfalt verfahren, damit so wenig Zwischenräume, wie möglich, bleiben. Es wird sehr steil gesetzt und so, daß die äußeren Holzkreise des Meilers einen Neigungswinkel von 65 — 70 Grad erhalten. Der Meiler erhalt 2 Schichten, hat also 12 — 14 Fuß Höhe; die darauf noch kommende Haube k ist etwa 2 Fuß hoch. In der Haube giebt man der obern Mündung des Anzündungsschachts eine kesselförmige oder trichterförmige Weitung x von etwa 3 Fuß Durchmesser, um den Schacht bequemer füllen zu können. Ein solcher Meiler faßt gewöhnlich 9 — 10,000 Cubikfuß Holz; und wenn er fertig gerichtet ist, wird er noch mit dünnen Hölzern, Abfall von Zimmerplätzen u. s. w. an der äußern Oberflache so dicht, wie möglich ausgeschmält; was unumgänglich nöthig ist, da er kein Rauhdach erhält, sondern die Erddecke unmittelbar auf die Holzoberfläche gebracht wird. Die Erddecke k k wird, um die atmosphärische Luft so gut wie möglich vom Innern des Meilers abzuschließen, vorzüglich dicht gemacht. Die von vorhergegangenen

(549)

Verkohlungen abfallende Stübe oder Lösche (oder Kohlenstaub mit Erde vermischt) wird sorgfältig durch Ausharken von gröberen Theilen befreyt und mit Wasser befeuchtet, damit sie sich desto dichter auftragen läßt; unten am Meiler wird sie 2 Fuß, oben ¾ bis 1 Fuß dick aufgetragen und zugleich mit einem platten Scheite festgeschlagen, wobey man zur Erleichterung der Arbeit besondere tragbare Gerüste an dem Meiler anbringt. — Die zur Unterstützung der Erddecke bestimmten Rüsten ii, die in einer Höhe von 6—7 Fuß angelegt werden, bestehen aus 8 Fuß langen, 1 Fuß breiten Bohlen ii, welche in Form eines Kreissegments zugeschnitten werden, damit sie dicht an die Erddecke anschließen. Diese Rüstbreter werden auf in der Erde eingerammte Rüststacken o, o gelegt. Ist der Meiler bis an die Haube fertig gedeckt, so wird nun auf letztere die Stübe 9 Zoll hoch weniger angefeuchtet und überhaupt lockerer aufgetragen.

§. 269. Die Verkohlung in diesen Meilern wird auf folgende Art geleitet. Der Quandelschacht f, f wird 3 Fuß von oben herab mit kleinen Hölzern abgeschlossen, und der über letzteren befindliche Raum mit geringen Kohlen gefüllt. Die erste hineingebrachte Lage Kohlen wird angezündet und das Feuer so lange unterhalten, bis es mit ganz reiner Flamme brennt, dann wird es mit Kohlen überstürzt, so daß es fast verlöscht und ein dicker weißer Rauch aufsteigt. Ist durch diese Kohlenmasse das Feuer wieder durchgebrannt, so werden frische Kohlen nachgestürzt und auch die ganze obere Weitung oder der Kessel e damit angefüllt. Die unter den Kohlen befindlichen Holzspäne werden nach und nach vom Feuer zerstört und die glühenden Kohlen stürzen dann bis auf den Boden des Schachts, worauf sogleich der letztere ganz mit Kohlen angefüllt wird, und außerdem wird oben auf den Meiler noch ein Haufen Quandelkohlen 2 Fuß hoch und 4 Fuß im Durchmesser gestürzt, den man den König nennt. Hiermit ist das Anzünden des Meilers (das etwa eine Stunde dauert) beendigt und das Feuer hat in dieser Zeit am Boden und im Kopfe des Meilers zugleich angegriffen. Im Verlaufe von einer oder einigen Stunden brennt das Feuer von unten herauf durch den König; der Schacht muß dann mit Kohlen nachgefüllt werden und diese Füllungen müssen so oft wiederholt werden, als es durchs Zusammensinken der Kohlen im Schachte nöthig wird. In den ersten 6 Tagen nach dem Anzünden 6—8 mal täglich, späterhin wird nur Morgens und Abends gefüllt und so bis zur völligen Gahre des Meilers fortgefahren. Dieß beständige Nachfüllen hält man für einen sehr wesentlichen Punct, um die Verkohlung gut zu vollführen. Vom Anfang der Verkohlnng an muß die Decke auf dem Kopfe des Meilers ganz locker gehalten werden, damit die sich entwickelnden Dämpfe und Gasarten entweichen können und zu heftige Schütten des Meilers verhütet werden. Dennoch erfolgen aber dergleichen, und alsdann müssen die dadurch entstandenen Oeffnungen sogleich wieder geschlossen werden. Die Periode des Schüttens ist vorüber, wenn das Feuer die oberste Holzschicht erreicht und sich ausgebreitet hat; alsdann wird auch die Stübbedecke auf dem Kopfe dichter aufgetragen und ebenso fest geschlagen, wie an den Seiten des Meilers. Das Regieren des Feuers geschieht, wie gewöhnlich, durch Raumlöcher. Das Oeff=

(550)
nen der Fußräume ist das Letzte und wird dadurch die Verkohlung auf dem Boden der Meilerstätte befördert. Tritt das Feuer endlich aus den Fußräumen, so werden diese dicht verschlossen, und die Verkohlung ist beendigt. Ein solcher Meiler, der circa 11,000 Cubikfuß feste Holzmasse hält, wird, wenn das Holz trocken ist, in 4—5 Wochen, bey starkem, nassem Holze wohl erst in 6 Wochen ausgekohlt. Zum Anzünden braucht man 30 Cubikf. Kohlen, zum Füllen 200 Cubikf. und drüber. Beym Abkühlen des Meilers sucht man so viel Lösche, wie möglich, zwischen die Kohlen zu bringen, um so das Feuer zu ersticken, zu welchem Ende das dünne, zum Theil verkohlte Holz, womit der Meiler an der Oberfläche geschmält wurde, weggenommen wird, damit die trockne Stübbe zwischen den Kohlen hindurchrieseln kann. 4—5 Tage bedarf der Meiler zum Abkühlen, aldann werden die Kohlen, wie gewöhnlich, gelangt. Am Kopfe und im Quandel finden sich die kleinen Kohlen; in der Mitte stehen die besten; Brände werden meist in der untern Schicht, vorzüglich am Rande gefunden. — Die durch die italienische Verkohlungsart gewonnenen Kohlen sind fest und dicht und vorzüglich gut. Die Ausbeute ist ebenfalls reichlich und steigt, dem Gewichte nach, bis auf 24 Proc. vom rohen Holzgewichte. — Obgleich diese Methode so vorzügliche Resultate gewährt, so steht ihrer allgemeinen Anwendung doch als Hinderniß, der starke Verbrauch an Stübe und Kohlen zum Behuf der Füllungen entgegen, die nicht überall in der erforderlichen Menge gut herbeygeschafft werden können, da man nur die schlechten Kohlen zu diesem Zweck, und statt dessen gute Kohlen anzuwenden, nicht ökonomisch seyn dürfte.

B. Die Verkohlung in liegenden Meilern.

§. 270. Die liegenden Meiler unterscheiden sich von den stehenden wesentlich in mehreren Stücken und besonders auch dadurch, daß die zu verkohlenden Hölzer in den Meilern in horizontaler Lage übereinander geschichtet werden. Doch erhalten die liegenden Meiler selbst wieder eine verschiedene Construction. Am zweckmäßigsten scheint diejenige Construction, wie sie in Schweden, bey den dort sehr gebräuchlichen liegenden Meilern eingeführt ist, die auch mit dem Namen der liegenden Werke oder Haufen bezeichnet werden; diese sollen daher nach ihrer Einrichtung und der Art und Weise, wie darin die Verkohlung geführt wird, näher beschrieben und dann noch einige andere Constructionsarten von liegenden Meilern angeführt werden.

In den liegenden Werken, so wie sie in Schweden häufig und hin und wieder auch in Steyermark im Gebrauche sind, wird das Holz in ganzen runden Stämmen (denen man in Steyermark eine gleiche Länge von 10 Fuß, in Schweden aber oft von 20 — 30 Fuß giebt) in den Meiler gebracht. Damit nicht zu große Zwischenräume in letzteren entstehen, müssen die Stämme ganz gerade seyn, daher sich diese Verkohlungsart besser für Nadelhölzer, als Laubhölzer eignet. Will man krumme Hölzer mit einsetzen, so müssen sie vorher in mehrere passende Stücke zerlegt werden. Damit die Stämme vor der Verkohlung besser austrocknen, wird die Rinde abgeschält. — Die

(551)

Breite dieser liegenden Meiler oder Werke richtet sich genau nach der Länge der einzulegenden Stämme oder Blöcke. Die Länge der Meiler ist dagegen sehr verschieden, und beträgt nach Umständen 20, 30, 40, ja 70 Fuß. Bey Anwendung längerer Stämme macht man meist die Meiler auch länger, als da, wo nur kürzere Holzstämme verkohlt werden.

Auf Fig. 63. ist ein liegender Meiler im Grundrisse und Fig. 64. der äußern perspectivischen Ansicht nach abgebildet.

Zur Meilerstätte wird ein Platz in Form einer schiefen Ebene, die auf 20 Fuß etwa 1 Fuß Fall hat, ausgewählt und zugerichtet. Auf dieser schiefen Ebene wird nun die Meilerstätte, welche die Gestalt eines Rechtecks (a b c d Fig. 63. und 64.) bekommt, dergestalt abgesteckt, daß die 2 langen Seiten ab und cd des Letztern (die Giebelseiten des Meilers) in der Richtung der Falllinie der schiefen Ebene laufen, die eine breite Seite a c (die untere oder Anzündeseite des Meilers, auch der Fuß genannt) muß an dem tiefsten Puncte der schiefen Ebene, die andere breite Seite b d (die obere oder Segel-Seite des Meilers) an den höchsten Punct der schiefen Ebene zu stehen kommen. Dieser Anlauf der Meilerstätte ist nothwendig, um in dem Meiler den Zug von dem untern Theile oder der Ansteckseite nach dem obern Theile oder der Segelseite des Meilers gegen den Boden zu, zu befördern. Ohne diese Vorrichtung würden auf dem Boden unverkohlte Stämme oder wenigstens viele Brände erfolgen. Auf der abgesteckten und an der Oberfläche (nach §. 258.) gehörig von Wurzeln, Rasen, Steinen gereinigten und planirten Meilerstätte werden nun, der Länge nach, 3 etwa 4 — 5 Zoll dicke Stämme (Unterlager) s. Fig. 63. e, f, g, die etwas länger, als die Meilerstätte selbst sind, dergestalt hingelagert, daß 1 Stamm in die Mitte, die beiden andern aber 1½ Fuß von den Giebelseiten zu liegen kommen und daß zugleich das dickere Ende jedes Stammes nach der Segelseite hin gerichtet ist. Diese Stämme dienen als Unterlager für die zu verkohlenden Hölzer. Am Fuße oder der untern breiten Seite der Meilerstätte werden etwa 2 Fuß von den Giebelwänden zwey Pfähle mit einer Neigung von 75 — 80 Grad gegen die Ebene der Meilerstätte eingeschlagen und durch Seitenstreben befestigt (s. Fig. 63. und 64. h i). Sie müssen so lang seyn, daß sie etwa noch 1 bis 1½′ über dem fertig gerichteten Fuße des Meilers hervorragen; gegen diese Pfähle werden die zu verkohlenden Stämme w w w angelegt. Das Einlegen derselben in den Meiler geschieht quer über die oberwähnten Unterlager, wobey man folgende Regeln beobachtet *).

1) An dem Fuße oder der Anzündseite des Meilers und unmittelbar auf die Unterlager werden Holzstämme von mittlerer und ziemlich gleichmäßiger Dicke hingebracht, in die Mitte des Meilers die stärksten Stämme; auch zur Bildung der Hin-

*) Man hat zwar auch hin und wieder versucht, die Kohlhölzer nach der Länge der Meilerstätte einzulagern, und zu verkohlen, wobey man die über 9 Zoll starken Stämme spaltete und mit schwächern, runden Stämmen einschichtete. Diese Methode hat den Vortheil, daß die Hölzer eine verschiedene Länge haben können, und daß das Feuer sich in solchen Mei[lern] schneller der Länge nach fortpflanzt, dagegen aber auch wieder leicht zu heftig wird und der Kohlenertrag geringer ausfällt.

(552)

terwand an der Segelseite müssen Hölzer von ziemlich gleicher Stärke ausgewählt werden. 2) Die Giebelseiten des Meilers, wo die Kohlhölzer mit ihren Grundflächen auslaufen, müssen ganz vertical und gerade errichtet werden, und ohne daß einzelne Stammenden vor den andern vorstehen. 3) Alle Zwischenräume müssen so dicht, wie möglich, mit dünnen Hölzern ausgefüllt werden. 4) Am Fuße fängt das Richten an, wo der Meiler überhaupt eine Höhe von 5 bis 6′ erhält. $1\frac{1}{4}$ Fuß über dem Boden wird beym Legen der Kohlhölzer der Ansteckekanal k gebildet. Man legt zu dem Ende 8—10″ von dem äußersten Holze zwey glatte Stämme 6—8″ von einander und schließt den so entstandenen Kanal durch ein übergelegtes drittes Stück Holz von oben, nachdem er vorher mit Spänen, trocknem Reißig, Bränden ganz angefüllt worden. Hierauf fährt man mit Einlegen des Kohlholzes fort, bis zum obern Ende der Meilerstätte, wobey man allmählig mit der Höhe des Meilers steigt, so daß dieser an der hintern Wand (oder Segelseite) 9—10′ hoch wird. An der Hinterwand werden die Hölzer etwas eingezogen, so daß sie eine etwas gewölbte Form erhält, was zur Haltung der Decke nothwendig ist; zugleich werden zwischen die Kohlhölzer, welche die Hinterwand bilden, zur festeren Haltung und zur Beförderung des Luftzugs dünne keilförmige Hölzer (Bindekeile) eingelegt (s. Fig. 64. 1, l). Es ist in dieser Fig. 1 Stück der vordern Giebelwand weggenommen, um die Aufschichtungsweise der Hölzer in einem solchen liegenden Meiler anschaulich zu machen und die darüber liegende Rauh- und Erddecke p. Auf den fertig gerichteten Meiler wird das Rauhdach von Nadelholzreißig, Heidekraut, Moos, Rasen gelegt (wie bey stehenden Meilern §. 261.), worauf das Berüsten und Bewerfen mit Erde folgt. Zu diesem Zweck wird die Fußseite des Meilers mit einer Knüppelwand m versehen, die $\frac{1}{2}$ Fuß vom Kohlholze absteht, welcher Abstand mit Stübe und Erde ganz dicht ausgefüllt wird; s. Fig 63. p. Ebenso wird an den 2 langen oder Giebelseiten eine Knüppel- oder Breterwand n, n errichtet, und durch Pfähle q, q, q befestigt. Der $\frac{1}{2}$ Fuß breite Zwischenraum zwischen jeder Wand und den Giebelseiten des Meilers wird hierauf gleichfalls mit Erde und Stübe ausgefüllt; s. Fig. 63. p, p. An der Stelle, wo der Ansteckkanal k des Meilers sich befindet, muß in der Breterwand eine Oeffnung vorgerichtet seyn. Außerdem befinden sich am Fuße der Giebelwände noch mehrere Oeffnungen und kleine Kanäle r, r, r, bis zum Meilerholze, um durch Oeffnung derselben erforderlichen Falls den Luftzug im Meiler zu verstärken. — Die Hinterwand des Meilers wird mit Ober- und Unterrüsten versehen (wie ein stehender Meiler), und stark mit Erde und Stübe bedeckt. Das Dach oder die obere geneigte Fläche des Meilers s wird Anfangs nur einige Zoll hoch mit Erde gedeckt, um den bey dem Beginnen der Verkohlung sich entwickelnden Wasserdämpfen einen Ausgang zu lassen und dem Schütten vorzubeugen. Beym Fortgang der Verkohlung wird es aber nöthig, das Dach dichter mit Erde zu bewerfen. Der liegende Meiler ist also seiner Construction nach weniger den Einwirkungen der atmosphärischen Luft und der Witterung ausgesetzt, und bedarf daher auch höchstens nur an der Hinterwand eines Windschauers.

(553)

§. 271. Die Operation der Verkohlung selbst betreffend, so geschieht das Anzünden des Feuers in dem Anzündekanal alle Zeit an der dem Winde entgegengesetzten Seite. Bald darauf werden, um das Feuer anzufachen und um es beständig im Anzündekanale zu erhalten, an der Vorderseite a c in der Richtung des Kanals Zuglöcher angelegt und zu diesem Behuf ein Knüppel an besagter Stelle aus der Knüppelwand m ausgezogen. Wenn das Feuer bis auf ⅓ der Länge des Anzündekanals k gekommen ist, wird dieser auf der Ansteckseite dicht verschlossen, und so auch das noch offene entgegengesetzte Ende, wenn das Feuer in dessen Nähe zu sehen ist. Die Zeit, bis das Feuer im Kanale durchbrennt, beträgt nach Umständen 14 — 18 Stunden bey 20fußigem Holze; bey 10fußigem nur 4 — 8 Stunden.

Ist das Feuer gleichmäßig durch den Kanal gebrannt, was zu einer regelmäßigen Verkohlung eine Hauptbedingung ist, so werden auf ⅓ der Meilerlänge, vom Fuße an gerechnet, die ersten Räume u, u, u, u, auf dem Dache gestochen. Die Verkohlung des Meilers muß überhaupt so geleitet werden, daß zuerst der Fuß des Meilers (oder Vordertheil desselben), gleichmäßig ausgekohlt wird, was zum Theil durch die Fußräume r r, und meist nach 4 — 6 Tagen bewirkt wird, alsdann wird im Fuße des Meilers durch Verschließung der Räume, das Feuer so viel wie möglich erstickt. Die im Dache gestochenen Räume bleiben in der Regel so lange offen, bis sich das Feuer nähert, was durch den blaulich werdenden Rauch angezeigt wird. Alsdann werden neue Räume v, v, v, 2 — 3 Fuß weiter nach der Hinterwand zu gestochen und so wird ferner mit Zumachung und Anlegung von Räumen fortgefahren, bis zur Hinterwand t. Während des Ganges der Verkohlung rückt das Feuer und die Kohlung nach dem Dache zu immer um 6 — 8 Fuß schneller vorwärts (in der Richtung der punctirten Linien x y, x y), als nach dem Boden der Meilerstätte zu. Es kommt daher zuerst am obern Theile der Hinterwand an und wird alsdann durch Räume, die man in der Hinterwand t einsticht, bis unter die Unterrüste und an den Fuß der Hinterwand hinabgezogen. Sollte das Feuer nicht an den Giebelwänden herabwollen, so müssen die an letzteren befindlichen Fußräume r r r geöffnet werden. — Die Verkohlungszeit ist sehr verschieden. Ein 20 Fuß langer und 10 Fuß breiter Meiler kann in 12 — 14 Tagen auskohlen. Sehr breite und lange Meiler, wie sie in Schweden gebräuchlich sind, brennen wohl 5 — 6 Wochen. Im Allgemeinen muß die Verkohlung so langsam, wie möglich, geleitet werden, um gute Kohlen zu bekommen. Das Abkühlen des Meilers kann nur vom Dache und von der Hinterwand aus geschehen und wird im Allgemeinen, wie bey stehenden Meilern, veranstaltet. Mit dem Langen der Kohlen wird zuerst an der Vorderseite a c des Meilers angefangen, indem die Wand dort eingerissen und die Kohlen mit der Harke und dem Ziehhaken herausgeholt werden. Bey langen Meilern werden die Kohlen oft schon am Fuße oder der Vorderseite derselben ausgenommen, während gegen die Hinterwand zu noch die Kohlung im Gange ist.

Am Fuße findet man in der Regel die leichtesten Kohlen; an der Hinterwand die schwersten; Brände kommen in der auf

(554)
den Unterlagen liegenden Schicht mit vor; gewöhnlich sind es aber nur kurze Enden. Die beschriebenen liegenden Meiler empfehlen sich durch vorzügliche Qualität und Quantität des Kohlenausbringens; inzwischen erfordern sie auch wieder gute und geradgewachsene Stammhölzer, die nur da in Menge der Verkohlung zu Gebote stehen, wo dergleichen Langhölzer nicht zu Bau- und Nutzholz vortheilhafteren Absatz finden. Die Kosten der Verkohlung sind bey liegenden Meilern geringer, weil sie weniger Wartung fordern.

Außer den in vorstehenden §§. beschriebenen liegenden Meilern sind hin und wieder noch andere von abweichenden Constructionen gebräuchlich, wo die Hölzer zwar auch horizontal gelegt werden, die Meiler aber eine ähnliche Form, wie die stehenden Meiler, erhalten. Man legt nämlich die Scheite als Radien in concentrischen Kreisen horizontal um den Quandel und übereinander; die Scheite in den oberen Lagen müssen dann aber an Länge verhältnißmäßig abnehmen, damit die halbkugelförmige Form des Meilers hergestellt wird. Nach einer andern Methode giebt man dem Meiler erst um den Quandel einen Kern von steil, wie bey stehenden Meilern, aufgestellten Scheiten, um welchen Kern dann die andern Scheite in concentrischen Kreisen horizontal herumgelegt werden, wodurch an der Oberfläche des halbkugelförmigen Meilers treppenförmige Absätze entstehen, die zur sichern Anlage der Erddecke sehr geeignet sind; die Verkohlung in dergleichen Meilern wird übrigens, wie bey stehenden Meilern, geleitet.

Bey dergleichen Meilern wird auch wohl der oben erwähnte Gröſequandel angebracht. Man stellt in die Mitte der kreisförmigen Meilerstätte einen 5 Fuß hohen Quandelpfahl und legt um diesen die Scheite horizontal; wenn diese liegende Schicht 5 Fuß hoch geworden, legt man mit Gröſekohlen den Gröſequandel an, auf welchen dann recht starke Klüfte platt aufgelegt und die Haube gebildet wird. Diese Methode eignet sich gut zur Stockholzverkohlung.

II. Von der Grubenverkohlung.

§. 272. Diese Art der Verkohlung wird nur selten und dann meistens nur bey Zacken-, Ast-, Reißig-, Leseholz, Spänen und andern Hölzern, die sich nicht wohl zur Meilerverkohlung eignen, in den Waldungen angewendet. Man gräbt zu diesem Zwecke in festem, trocknem Boden eine 4 bis 6 Fuß tiefe und 6 bis 7 Fuß im obern Durchmesser haltende, muldenförmige Grube. In diese wirft man Bündel von Reißigholz u. dgl., zündet sie an und läßt sie so lange brennen, bis die Flamme nicht mehr stark raucht; dann wirft man mehr dergleichen Holz nach, stößt es nieder und läßt es wieder bis zu dem Zeitpuncte abbrennen, wo es nur noch wenig Rauch giebt, und so fährt man mit Eintragen von frischen Hölzern fort, bis die Grube fast voll Kohlen ist. Das zuletzt eingeworfene Holz wird dann oben mit Rasen und Erde bedeckt, damit durch Ausschließung des Luftzutritts die Gluth erstickt werde, was nach etwa 24 Stunden erfolgt. Die Kohlen werden alsdann herausgenommen und durch ein groblöcheriges Sieb von Gestübe und Asche gereinigt. Die so gewonnenen Kohlen sind nur klein, leicht und mürbe, weil

sie im freyen Feuer entstanden, jedoch für Kleinschmiede noch brauchbar. — Eine bessere Art der Grubenverkohlung ist die §. 307. beschriebene, welche zur Gewinnung des Theers veranstaltet wird.

Zur Grubenverkohlung ist auch die hin und wieder bey den Pulvermühlen zur Gewinnung der Schießpulverkohle angewendete Verfahrungsart zu rechnen, wobey man, um die Verunreinigung der Kohle durch Sand und Erde zu verhüten, ausgemauerte, grubenförmige Oefen anwendet. Zu Bereitung der Schießpulverkohle nimmt man am liebsten 5—6jährige Stangenhölzer von solchen Holzarten, die eine lockere, feine, leicht entzündliche und beym Verbrennen wenig Asche zurücklassende Kohle liefern (s. §. 276.). Die Hölzer werden zur Saftzeit geschnitten, von Rinde entblößt, dann übers Kreuz in die Grube gelegt und angezündet. Wenn das in Flamme gerathene Holz nicht mehr raucht, verschließt man die Grube mit einem Deckel luftdicht, nimmt nach 24 Stunden die erloschenen Kohlen heraus und reinigt sie von Asche.

III. Von der Ofenverkohlung.

§. 273. Diese Art der Holzverkohlung wird entweder in gemauerten Oefen oder in eisernen Behältnissen nach sehr verschiedenen Methoden und mit sehr verschieden construirten Apparaten ausgeführt, die sich nach den dabey zu Grunde liegenden Principien in 3 verschiedene Classen ordnen lassen:

A. Solche Verkohlungsöfen, worin das Holz unter mäßigem Zutritt von atmosphärischer Luft geschwelt und verkohlt wird.

B. Solche, wo es im Ofen durch glühende, ihres Sauerstoffs beraubte Luft in Kohle verwandelt wird.

C. Solche, wo das Holz in verschlossenen Räumen mit Ausschluß alles äußern Luftzutritts erhitzt wird.

Da die Ofenverkohlungen im Allgemeinen nicht in den Waldungen, sondern vorzüglich nur auf großen Hüttenwerken zur Kohlengewinnung, oder in Fabrikanstalten zu Gewinnung des Theers, der Holzsäure u. s. w. veranstaltet werden, so gehört eine nähere Beschreibung derselben nur in sofern in die Forsttechnologie, als die Kenntniß derselben den Forstmann einigermaßen interessirt. Eine genaue Beschreibung aller bis jetzt angewendeten Ofenverkohlungsapparate würde mehrere Bogen und Kupfertafeln heischen.

§. 274. A. **Die Verkohlung in Oefen mit Zutritt von atmosphärischer Luft** unterscheidet sich von der Meilerverkohlung nur dadurch, daß das Holz in festen Umfassungswänden eingeschlossen ist. Der Luftzutritt wird hier durch Registeröffnungen in den Umfassungswänden regulirt, welche nach Erforderniß geöffnet oder geschlossen werden, und welche die Stelle der sogenannten Räume bey der Meilerverkohlung vertreten. Dergleichen Oefen sind länglich viereckig (auch wohl rund) und oben mit Gewölben geschlossen. In den Wänden sind Oeffnungen zum Einsetzen des Holzes, die nachher luftdicht mit eisernen Thüren verschlossen oder zugemauert werden. Eine andere Oeffnung communicirt mit der Feuergasse, wodurch, wie in einem Meiler, angezündet wird. Rings um den Ofen sind 2 oder mehrere Reihen von Registeröffnungen angebracht. Die Gase und Dämpfe zie-

(556)

hen aus dem Ofen durch Röhren in die Condensationsräume, wo sie sich zu Theer und Holzsäure verdichten. Nach beendigter Verkohlung werden die Register mit Lehm verstrichen und der Ofen ausgekühlt, wozu 8—14 Tage erforderlich sind, oder man bringt auch wohl mit Wasser die Gluth der Kohlen zum Ersticken. Ein solcher Ofen wurde 1780 bey Ankarsrums-Hütte in Schweden aufgeführt. Der wesentliche Vortheil solcher Oefen besteht in der Gewinnung der Nebenproducte (des Theers und Holzessigs), da das Kohlenausbringen weder in Rücksicht der Qualität, noch Quantität Vorzüge vor den Resultaten einer gut geleiteten Meilerverkohlung bewährt hat (s. Verhandlungen des Gewerbvereins in Preußen. 1825. S. 58 und 66 mit Abbildung Taf. II.).

Verkohlungsöfen, nach ähnlichem Princip, aber mit abgeänderten Constructionen, giebt es mehrere, z. B. der Ofen des la Chabeaussière, der vorzüglich auf Gewinnung des Theers und der Holzsäure berechnet ist (s. Dinglers polyt. Journ. Bd. 7. S. 264 und §. 310.). Auch gehört hierher der §. 306. beschriebene Theerofen.

B. Verkohlungsöfen, worin das Holz durch glühende, zersetzte, ihres Sauerstoffs beraubte Luft (welche aus den neben dem Ofen befindlichen Feuerstellen durch das Holz zieht) verkohlt wird. Ein solcher wurde von Schwarz in Schweden ausgeführt. Der Effect dieses Ofens ist zwar gerühmt worden, indeß scheint er doch vor andern guten Verkohlungsöfen keine besonders wichtigen Vorzüge zu haben (s. Verhandlungen des Gewerbvereins in Preußen. J. 1827. Seite 48).

§. 275. C. Verkohlungsöfen, wobey das Holz ohne Luftzutritt erhitzt und verkohlt wird, und zwar auf folgenden Wegen:

a) mittelst glühender eiserner Röhren, die durch den Ofen, worin das Holz sich befindet, hin und hergezogen sind, und welche Röhren durch das an der untern Oeffnung derselben aus einer Feuerstätte hinein streichende Flammenfeuer bis zum Glühen erhitzt werden. Die darin circulirende Rauchhitze geht aus der obern Röhrenöffnung in den Rauchfang. Diese Verkohlungsart ist von Reichenbach in der großen Verkohlungsanstalt zu Blansko in Mähren ausgeführt und auf Gewinnung von Kohlen, Theer und Holzsäure berechnet. Es soll dabey an Brennmaterial erspart werden, in Vergleich gegen

b) die von außen geheizten Verkohlungsöfen. Diese letztern haben im Allgemeinen folgende Einrichtung.

Das Holz wird nämlich in einen Behälter eingeschlossen, dessen Wände von außen erhitzt werden, so daß also diese Vorrichtungen mit der Verkohlung in Retorten die größte Aehnlichkeit haben. Die aus dem verkohlenden Holze aufsteigenden Dämpfe und Gasarten werden durch Röhren in die Abkühlungsapparate geleitet, worin sich die Dämpfe zu Holzsäure und Theer condensiren. Die brennbaren, aus dem Abkühlungsapparate ausströmenden Gase können dann unter den Feuerherd des Verkohlungsbehälters geführt und hier zur Unterhaltung des Verkohlungsfeuers benutzt werden.

(557)

Die Verkohlungsbehälter haben eine sehr verschiedenartige Construction und sind entweder in Ofenform, von gebrannten Steinen mit Lehm gemauert oder aus Gußeisen und Eisenblech angefertigt. Von der erstern Art sind die gewöhnlichen Theeröfen, deren Einrichtung §. 302. beschrieben wird.

Die eisernen Behälter sind entweder aus großen gußeisernen Platten oder zusammengenietetem Eisenblech verfertigte Kasten. Erstere stehen immer fest, letztere sind zuweilen beweglich. Statt der Kasten werden auch bewegliche eiserne Cylinder angewendet. Letztere sind vorzüglich bey der Bereitung der Schießpulverkohle nach französischer und englischer Art gebräuchlich, welcher Gegenstand hier eine nähere Erörterung verdient. S. §. 276.

Man rechnet, daß bey zweckmäßiger Leitung des Verkohlungsprocesses in den eben benannten Apparaten aus 100 Gewichtstheilen Holz 28 — 30 Theile sehr gute Kohlen erhalten werden, wozu ungefähr 12 Theile Holz, als Brennmaterial, aufgehen.

§. 276. Das englische und französische Jagdpulver steht unserem einheimischen weit vor, was vorzüglich in der Beschaffenheit der angewendeten Kohle und der sorgfältigern Bearbeitung seinen Grund hat. Der einzig zur Pulverkohle brauchbare Theil des Holzes sind seine Fasern, sie geben eine leicht zerreibliche und entzündliche Kohle, die beym Verbrennen fast gar keine Asche zurückläßt; dieses ist im desto höhern Grade der Fall, je zärter und weicher die Faser ist. Deßhalb können zu Pulverkohle nur die Zweige weicher, geradfaseriger Hölzer angewendet werden; je verworrener und spröder die Faser ist, desto weniger entzündliche Kohle liefert sie. — Die Säfte des Holzes sind bey der zur Schießpulverfabrication bestimmten Kohle nachtheilig, weil sie beym Verbrennen kohlensaures Kali liefern, das mit der Kohle verbunden, die hygroscopische Eigenschaft derselben nachtheilig vermehrt. Bey der Pulverkohle kommt also Alles darauf an, die Faser des Holzes möglichst isolirt darzustellen; dazu gehört zuvörderst ein sorgsames Befreyen des Holzes von Rinde, Bast und Mark, weil diese eine aschenreichere Kohle geben. Um das Innere des Holzes selbst möglichst vom Safte zu befreyen, laßt man in England das geschalte und gespaltene Holz der Zweige 10 — 12 Jahre, in Haufen aufgestapelt, der freyen Witterung ausgesetzt, jedoch so, daß weder Sand, noch Staub das Holz trifft. Vortheilhafter würde es seyn, das Holz durchs Auslaugen im Wasser oder mit Wasserdampfen vom Safte zu befreyen. Um schon von vorn herein möglichst wenigen Saft im Holze zu haben, wird das Hauen in der Saftzeit empfohlen. Am besten sind die 1 — 2 Zoll starken Zweige von Faulbaum, Weide, Linde, Wachholder, Haselnuß, Pappel, Kornelkirsche, Erle, Hollunder, Weinreben, Kastanie. In England wird besonders Kornelkirsche und Pappel, doch auch Haselnuß, Hollunder und Weide angewendet.

Aus diesen Holzarten wird eine sogenannte braune Kohle (s. §. 247.) in eisernen Cylindern gebrannt, die etwa 6 Fuß Länge und 25 Zoll Durchmesser haben; beide an den Grundflächen der Cylinder befindliche Oeffnungen werden mit eisernen Thüren verschlossen. Die hintere Thür bleibt immer verschlossen, die obere wird jedes Mal zum Füllen und Entleeren ge-

(558)
öffnet. Diese Cylinder liegen zu 2 oder 3 horizontal neben einander über einem Feuerroste. Das Holz wird 6 Zoll kürzer gesägt, als der Cylinder lang ist, und so in letzteren eingelegt, daß es an beiden Enden desselben von den Thüren abbleibt. Zu dicht darf es nicht eingeschichtet werden. An der untern Thür sind 2 Oeffnungen, in die eine setzt man ein langes kupfernes Rohr zur Ableitung der Gase; die andere Oeffnung dient dazu, um den Stand der Verkohlung zu beobachten, und wird nur von Zeit zu Zeit für diesen Zweck geöffnet. Man heizt zuerst am vordern Theile der Cylinder, gewöhnlich mit Torf, und nach einer Stunde zeigt sich ein weißlicher Rauch aus der Gasröhre, alsdann schiebt man etwas Feuer an den hintern Theil des Ofens. Es muß sehr gleichmäßig und mit schwachem Feuer geheizt werden, so daß die Temperatur nie über 250° R. steigt. Die Kohlen dürfen nie glühen; nach 3 Stunden tritt die Verkohlung ein. Die aus der Rohre strömenden Gase deuten auf den Gang der Verkohlung. Beym Anfang der Verkohlung ist der Dampf bläulich, dann folgen dunkle Wolken, die angezündet dunkelroth brennen; hierauf wird das Gas immer lichtgelber und dünner, und angezündet erst bläulich, dann blau brennend; das Gas wird immer lichter, und die Flamme erst violett, dann gelblich, dann weiß, immer glänzender und kleiner, und verlöscht zuletzt. Wenn die Flamme violett ist, muß der Proceß unterbrochen werden, wenn die Kohle braun und leicht entzündlich werden soll, wozu etwa 7 Stunden gehören. Man läßt dann das Feuer ausgehen, und verstopft alle Risse der Cylinder. Nach 5 Stunden wird die Kohle herausgenommen und in wohlverschlossene Blechgefäße gebracht, und bald, wo möglich noch an demselben Tage, zu Schießpulver verarbeitet. Gut bereitete Kohle hat dumpfen Klang, bricht ohne Splitter mit scharfem Bruch, fühlt sich fettig an, sieht bräunlich aus, brennt mit leichter blauer Flamme, löst sich fast ganz in Aetzkali auf, und wiegt etwa 33 Proc. des trocknen, in Verkohlung genommenen Holzes. Sie wird vor der Verarbeitung noch sorgfältig sortirt, alle glänzenden Kohlentheile und Brände abgesondert.

§. 277. Endlich gehört auch noch die **Bereitung der Reiß- und Farbekohlen** hierher.

Die gemeinen Reißkohlen werden aus Linden-, Birken-, Erlen-, Haselnußholz, die besten oder sogenannten englischen aus dem Holze von Evonymus europaeus verfertigt. Man schneidet aus diesen Holzarten längliche Stängelchen, welche man neben einander, zur Vermeidung des Schwindens, in einen Topf oder Schmelztiegel, oder besser in einen eisernen Cylinder verpackt, den man wohl verschließt, und sodann bis zum Glühen, etwa in einem Töpferofen, erhitzt. Nach dem Erkalten nimmt man die verkohlten Stäbchen heraus, die nun als Reißstifte zum Vorzeichnen benutzt werden. Da diese Kohle sehr weich ist, so taucht man sie zuweilen in geschmolzenen Talg oder Wachs, wodurch sie mehr Körper erhält, und die damit gemachten Striche auch fester auf dem Papiere haften.

Außerdem kommen auch verschiedene Kohlenarten als schwarze Pigmente in Handel, namentlich das **Rebenschwarz**, aus verkohlten Weinreben dargestellt. Es ist sehr sanft und fein,

hat einen braunen Refler, und wird als schwarzes Malerpigment, als Kupferdruckerschwärze gebraucht. Noch besser zu letzterem Zweck ist das aus Verkohlung von Weintrestern und Weinhefen gewonnene Kohlenschwarz; da es alkalisches Salz bey sich hat, das vom Weinsteingehalte jener Substanzen abstammt, so muß es vor dem Gebrauche mit Wasser ausgewaschen werden.

Das spanische Schwarz wird aus verkohlten Korkspänen verfertigt, und ist sehr sanft und fein.

Von der Verkohlung des Torfs

wird hier noch anhangsweise Einiges beygebracht, da der Torf häufig in Waldungen vorkommt, und durch Verkohlung in vielen Fällen am vortheilhaftesten zu benutzen ist.

Der Torf liefert bey der Verkohlung zwar ähnliche Producte, wie das Holz, jedoch weniger essigartige Saure, und auch bedeutend weniger Oel; dagegen aber meistens Ammoniak. Man verkohlt den Torf in Meilern, Gruben und Oefen. Guter Torf liefert bey langsamer Verkohlung 20 — 28, bey schneller Verkohlung 13 — 17 Proc., dem Gewichte nach, Kohle. Die guten Torfarten geben zuweilen nur 1 — 2 Proc. Asche beym Verbrennen; die meisten Torfe aber 10 — 20 Proc. Asche, und ihre Kohle ist daher in Schachtöfen nicht wohl anwendbar, da überdieß auch die Torfkohle nur wenig Festigkeit besitzt, und in Schachtöfen leicht zerdrückt wird und dem Winde den Durchgang erschwert; dagegen ist die Torfkohle, besonders die, welche weniger Asche enthält, im Schmiedefeuer ein vortreffliches Feuermaterial.

Bey der Verkohlung in Meilern werden die Torfstücke wie Holz eingesetzt. Man macht gewöhnlich nur kleine Meiler, die höchstens 1500 Cubikfuß Rauminhalt haben. Unten am Quandel wird recht trocknes Holz eingesetzt und 4 Zündkanäle angelegt; oben bleibt eine Oeffnung von 1 Fuß Durchmesser, welche anfangs keine Decke erhält, sondern erst dann, wenn das angezündete Feuer oben herausschlägt, worauf man aber Räume in die Haube einstößt. Der Torf erfordert beym Verkohlen im Vergleiche gegen Holz stärkeren Luftzutritt.

Die Verkohlung des Torfs in Gruben wird wie mit Holz veranstaltet. Es erfolgen aber dabey einerseits starker Torfverbrand, andererseits viel Brände oder unverkohlte Stücke.

Zur Ofenverkohlung bedient man sich ähnlicher Oefen, wie oben §. 274. u. 275. beschrieben worden; ein sehr gut construirter Ofen ist der bey Meaux errichtete. Er hat mit dem §. 302. beschriebenen Theerofen Aehnlichkeit, nur daß er cylindrisch ist, und die Ofensohle eine mit einem eisernen Schieber versehene Oeffnung hat, durch welche man die fertige Kohle aus dem Ofen in ein darunter befindliches Gewölbe fallen läßt. Im Allgemeinen erhält man jedoch bey der Ofenverkohlung keine viel größere Ausbeute an Torfkohle, als bey der Meilerverkohlung.

Zweytes Kapitel.

Vom Kienrußbrennen.

§. 278. Oben §. 251. sind die Verhältnisse, unter welchen sich beym Verbrennen vegetabilischer Körper Rauch und Ruß

(560)
bildet, ferner die verschiedenen Arten des Rußes und seine Bestandtheile bereits aufgeführt worden. Es ist dort bemerklich gemacht worden, daß der gute, als schwarze Farbe brauchbare Kienruß, der größtentheils aus feiner sublimirter Kohle besteht, vorzüglich aus harzigen Substanzen erhalten werde, da diese beym Verbrennen nur wenig theerartige oder brandige Oele, Holzsäure und Wasserdämpfe entwickeln, durch deren Beymischung der Kienruß verunreinigt werden würde.

Da der Kienruß oder Kienrauch zur Buchdruckerschwärze und überhaupt als schwarzes Pigment sehr häufig verbraucht wird, so macht er einen wichtigen Gegenstand des Handels aus. Die Bereitung desselben oder die Kienrußbrennerey (Kienrußschwelen) wird in vielen Gegenden Deutschlands, wo ausgebreitete Nadelholzwaldungen sich vorfinden, auf dem Schwarzwalde, Fichtelgebirge und ganz besonders auch auf dem Thüringerwalde betrieben, und macht einen bedeutenden Nahrungszweig aus, durch welchen unmittelbar und mittelbar, durch die Verfertigung der dazu erforderlichen Kienrußhütten, viele Hände beschäftigt werden. So befinden sich z. B. auf dem Thüringerwalde gegen 30 Kienrußhütten, und ganze Dörfer beschäftigen sich mit Kienrußhüttenfabrication.

Die Kienrußbrennerey ist allerdings eine Kunst, insofern es darauf ankommt, aus den Materialien mit den geringsten Kosten die möglichst größte Menge von gut beschaffenem Kienruße zu erzielen, was theils durch zweckmäßige Anlage der Kienrußofen, theils durch sorgfältige Regierung des Feuers erreicht wird.

§. 279. Was zuerst die zum Kienrußbrennen brauchbaren Materialien betrifft, so können nur sehr harzreiche Substanzen mit Vortheil dazu in Anwendung gesetzt werden. Materialien, die zu wenig Harztheile oder gar keine enthalten, taugen darum nicht, weil sie einen Ruß liefern, der entweder außer den eigentlichen, als Farbe brauchbaren kohligen Theilen zu viel fremdartige Beymischungen und keine erforderliche schwarze, sondern stark ins Braune ziehende Farbe besitzt, wodurch er zu vielen Benutzungen, welche der ächte Kienruß gewährt, unbrauchbar wird. Auch liefern harzarme Hölzer zu wenig Ruß, so daß die Kosten des Kienrußschwelens nicht gehörig gedeckt werden.

Man hat zwar hin und wieder durch Verbrennung des Harzes, Pechs, Theers und Harzöls (s. §. 304.) Kienruß bereitet; diese Materialien liefern zwar einen guten Kienruß in reichlicher Menge, der jedoch in der Regel etwas zu theuer zu stehen kommt. — Gewöhnlich wendet man daher zum Kienrußbrennen, als weit wohlfeilere Materialien, die bey der Harz- und Pechgewinnung abfallenden sogenannten Pechgriefen (siehe §. 299.) und den Fluß (s. §. 294.) an, welche Materiale außer Rindensubstanz und andern beygemengten fremdartigen Stoffen noch sehr viel Harz oder Pech enthalten. Die Pechgriefen werden wegen ihrer reicheren Kienrußausbeute dem Flusse noch vorgezogen. Die Thüringerwald-Kienrußhütten bezahlen gegenwärtig den Centner Pechgriefen mit 2 — 2½ Thaler, und da die benachbarten Pechhütten (obgleich sie auf dem Thüringerwalde ebenfalls zahlreich sind) für die bestehenden Kienrußhütten nicht Pechgriefen in der erforderlichen Menge liefern, so werden der-

gleichen noch aus dem Vogtlande und selbst vom Harze herbeygeschafft. Der Centner Fluß wird dagegen nur mit $\frac{3}{4}$ bis 1 Thlr. bezahlt.

Zuweilen werden auch Kienholz (sehr harzhaltiges Kiefern- und Fichtenholz) und die in den untern Schichten der Theeröfen zurückbleibenden Brände zum Kienrußschwelen benutzt; doch besitzt der davon erhaltene Kienruß keine sattschwarze, sondern etwas ins Fuchsigrothe spielende Farbe, was seinen Werth im Handel herabsetzt. Bey Venedig soll man jedoch aus Tyroler Kienholze einen sehr feinen Kienruß brennen, der wenig harzige und ölige Theile enthält, und auf glühenden Kohlen nicht, wie der deutsche Kienruß, mit Flamme brennt. Zwar liefert die weiße Birkenrindenoberhaut einen sehr guten Kienruß in reichlicher Menge, nur daß dieses Material nicht überall leicht in beträchtlichen Quantitäten herbeygeschafft werden kann.

§. 280. Die zum Kienrußschwelen angewendeten Apparate sind zum Theil von verschiedener Einrichtung. Wir wollen zuerst diejenigen ausführlich beschreiben, welche auf dem Thüringerwalde und in verschiedenen andern Gegenden Deutschlands gebräuchlich sind, und dann auch andere des Auslandes.

In der meist nur von Holz oder Fachwerk erbauten Kienrußhütte befindet sich der Kienrußofen Fig. 72, welcher im Wesentlichen aus folgenden Theilen besteht: Es gehört dazu ein 3 Fuß hoher, etwa 5 Fuß breiter und im Ganzen gegen 20 Fuß langer, horizontalliegender Rauchfang oder Schlot A, der aus einem kürzern und langern Arm besteht, die zwar rechtwinkelig gegen einander liegen, sich aber unter bogenförmiger Biegung vereinigen. Es hat der längere Arm a b c d etwa $\frac{2}{3}$, der kürzere c d e f $\frac{1}{3}$ von der ganzen Schlotlänge; in diesem Schlot befindet sich ein horizontaler, etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß breiter und ungefähr eben so hoher Kanal g, der zunächst mit Ziegelsteinen gewölbt und aufgemauert ist. Damit die Feuersgluth aber diese Mauern nicht auseinander treibe, sind sie von außen noch mit Mauern von Bruchsteinen h h und Lehmbekleidung umgeben. Nach der Kammer zu verengt sich der Rauchkanal etwas; auch bringt man wohl hin und wieder im Laufe des Kanals stellenweise Verengungen und Erweiterungen an, je nachdem man hauptsächlich schweren oder Pfundruß oder leichten Ruß zu fabriciren beabsichtigt, oder je nachdem die örtliche Beschaffenheit der Kienrußhütte es erheischt; denn von der richtigen Structur des Kanals hängt sehr der vortheilhafte Betrieb der Kienrußfabrication ab, und bey Anlegung einer neuen Kienrußhütte müssen oft mancherley Abänderungen in der Structur des Rauchkanals gemacht werden, ehe man den Zweck vollkommen erreicht. Das äußere Ende des kürzern Arms vom Rauchkanale bildet den Herd, vor demselben ist das Schürloch i, und an demselben ein Schieber von Eisenblech r, der in senkrechter Richtung mehr oder weniger gegen den Boden der Oeffnung herabgelassen werden kann, um den Zutritt der Luft zum Feuer nach Belieben zu vermehren oder zu vermindern. Wird nämlich der Schieber mehr nach dem Boden zu herabgelassen, so wird der Zutritt der Luft mehr gehemmt und die Stärke des Feuers vermindert; im entgegengesetzten Fall aber letzteres verstärkt; gewöhnlich beträgt der Zwischenraum zwischen dem untern Ende des Schiebers und dem

(562)
Boden des Herds 2—3 Zoll, und die Breite des Schürlochs 1½ Fuß. Doch ist der Schieber nicht bey allen Kienrußöfen angebracht, alsdann ist die Wölbung oberhalb dem 2—3 Zoll hohen Schürloche mit Backsteinen zugemauert. Außerhalb dem Ofen liegt vor dem Schürloche eine Steinplatte mit der Sohle des Herdes in gleichem Niveau, von welcher aus die Pechgriefen k in den Ofen und die ausgebrannten Kohlen in eine flache Grube l geschoben werden. Vor dem Schürloche ist noch eine einige Fuß breite und tiefe, viereckige, ausgemauerte Grube, worin der Kienrußbrenner bey seiner Arbeit vor dem Ofen sitzt. Die hintere, am längern Schenkel des Schlots befindliche Mündung des Rauchkanals geht in die Rauchkammer B; diese ist von Steinen oder Holz erbaut, mit 10—12 Fuß hohen Wänden, die die eine Bodenfläche von 16 Fuß im Quadrat umfassen. Boden und Wände der Kammer müssen entweder gebretert, oder mit Gypsstuck überzogen und ganz glatt und rein seyn. In der Decke der Kammer befindet sich eine etwa 10 Fuß ins Gevierte große Oeffnung, über welcher ein 8—10 Fuß hoher kegelförmiger Sack von starker, aber sehr locker gewebter Leinwand oder Flanell durch Leisten in Falzen befestigt wird. Das spitze Ende des Sacks wird mittelst eines Stricks und Stocks oben an den Kehlbalken der Kienrußhütte festgemacht, so daß der Sack nach Erforderniß stärker oder schlaffer ausgespannt werden kann. Er muß im Allgemeinen nur schlaff ausgespannt werden, weil er bey zu starker Anspannung leicht in Folge der durch das Feuer im Innern des Kienrußofens veranlaßten Ausdehnung der Luft platzen könnte. Die Rauchkammer muß mit einer ganz dicht schließenden Thür o versehen seyn, und so wie der Sack und der ganze Ofen gegen die Einwirkung des Windes und starken Luftzugs durch die darüber gebaute Hütte vollkommen geschützt seyn, weil sonst leicht der Ruß in der Kammer und im Sacke sich entzünden und das Ganze ein Raub der Flamme werden würde. Auch würde bey zu starkem Luftzuge der Rauch und Ruß sich nicht in dem Schlot und der Kammer gehörig niederschlagen; um dieß desto besser zu erreichen, ist auch der lange Schlot und seine winklige, gebogene Form förderlich.

Der auf dem Schwarzwalde gebräuchliche Kienrußofen Fig. 75. weicht in Hinsicht der Construction der Feuerstätte und des Schlotes von dem oben beschriebenen, auf dem Thüringerwalde üblichen in etwas ab; die Feuerstätte wird hier durch ein Gewölbe a gebildet, woran an zwey entgegengesetzten Seiten niedrige Schürlöcher b sich befinden. Vom Boden des Gewölbes läuft dann der liegende Schlot c in gerader, aber etwas geneigter Richtung nach der Rauchkammer d. — Inzwischen scheint diese Einrichtung minder vortheilhaft, da man nach Jägerschmidt, um 1 Pfund Kienruß zu gewinnen, fast 8 Pfund Pechgriefen verbrennt, während man in den Kienrußöfen des Thüringerwaldes schon aus 6—7 Pfund Pechgriefen 1 Pfund Kienruß erhält.

§. 281. Die Verfahrungsart beym Kienrußschwelen selbst ist im Wesentlichen folgende:

Wenn der Brand in dem kalten Ofen angefangen werden soll so wird zuerst auf dem Herde ein Feuer von harzigem, auf dem

Ofen vorher vollkommen ausgetrocknetem Kiefern- oder Fichtenholz angemacht, um dadurch vorerst den Ofen und besonders den kürzeren Schenkel des Schlots zur Beförderung eines angemessenen Feuerzeugs im Innern anzuwärmen.

Anfangs will in dem kalten Ofen das Feuer nicht lebhaft genug brennen, so daß der Rauch oft durch das Schürloch zurückgetrieben wird, statt im Schlote fortzuziehen, wodurch man also an Ruß verlieren würde, wenn gleich anfangs mit Pechgriefen gefeuert würde. Auch ist die vorgängige Anwärmung des kürzeren Schenkels vom Schlote noch darum nöthig, damit hier kein Ruß — der sich nur an kälteren Körpern absetzt — sich anhänge, weil dieser verloren gehen würde, indem dieser Ansatz bey der fortgesetzten Feuerung verbrennen würde. Der Ruß soll sich nur im Sacke und in der Kammer, höchstens etwas im hintern an die Kammer stoßenden Theile des Schlots ansetzen. Sobald die gehörige Erwärmung des Schlots durch das Holzfeuer erreicht ist, fängt man an, Pechgriefen oder Fluß, welche vorher in faustgroße Stücken zerhauen oder zerschlagen worden, oder Kienholz und andere harzige Substanzen auf dem glühenden Herde anzulegen, gewöhnlich gegen 30 Pfund, auch wohl darüber, entweder auf einmal oder nach und nach, nachdem vorher die etwa überflüssigen Kohlen vom vorigen Brande aus dem Ofen gezogen sind. Wenn die zuerst eingelegten Pechgriefen u. s. w. durch das Feuer, das immer nur bey sparsamem Zutritte der Luft und schwelend brennen darf, zu Kohlen verbrannt sind, zieht man die überflüssigen glühenden Kohlen heraus in eine beym Ofen befindliche Grube. Man bedient sich dazu des Feuerhakens p, der die Form eines Winkelhakens hat. Er besteht aus einer etwa 1 Fuß langen, ½ Zoll dicken und 1 Zoll breiten eisernen Klinge an einem 2 Fuß langen Stiele mit hölzernem Hefte.

In der Grube l werden dann die Kohlen mit Wasser gelöscht, oder man läßt sie auch, da sie nur wenig Werth haben, hier vollends zu Asche verbrennen, die man zum Düngen auf die Wiesen u. s. w. benutzt.

Ein Brand von 30 Pfund Pechgriefen dauert ¾—1 Stunde. In einem Tage macht man 10—12 Brände, so daß also täglich etwa 3 bis 3½ Centner Pechgriefen zu Kienruß geschwelt werden. Der beym Verbrennen der letzteren sich entbindende Ruß setzt sich im hintern Theile des Schlots, in der Rußkammer und an der untern Fläche des Sackes an, wodurch aber nach und nach die Poren des letzteren verstopft werden; wo dann der Luftzug im Ofen stockt und das Verbrennen der Pechgriefen zu sehr verzögert wird und wohl gar der Rauch aus dem Schürloche heraus in die Hütte tritt. Um diesem Mißverhältnisse vorzubeugen, steigt der Kienrußbrenner auf den Boden der Rauchkammer und giebt mit einem Stocke von außen auf den Sack gelinde Schläge, wodurch der in demselben sich in zu großer Menge angesetzte Ruß ab- und auf den Boden der Rauchkammer fällt. Indem dadurch der gehörige Luftzug wieder hergestellt wird, fängt der Sack zugleich an, sich wieder aufzublähen. Wenn das Anschlagen mit dem Stocke nicht die beabsichtigte Wirkung vollständig hervorbringen will, so liegt der Fehler darin, daß der Sack entweder zu stark, oder zu locker angespannt ist. Die Spannung

(564)

muß dann durch Versuche so lange abgeändert werden, bis der Zweck erreicht ist. Das Anschlagen mit dem Stocke an den Sack wird meist nach jedem Brande, also alle Stunden, vorgenommen, wobey jedoch noch zu beobachten ist, daß nicht gar zu starke Schläge gethan werden, weil in diesem Falle die Poren des Sacks zu sehr geöffnet werden, wodurch ein zu starker Luftzug veranlaßt wird, in Folge dessen Rauch durch die Poren des Sacks dringt und Ruß verloren geht. Zugleich wird das Feuer auf dem Herde zu stark angefacht, wodurch die Wände der Rauchkammer leicht zu stark erhitzt werden, was überhaupt vermieden werden muß, weil sich in diesem Falle nur wenig Ruß ansetzt, oder der angesetzte Ruß zusammenbäckt, oder wohl gar bey überhand nehmender Hitze in Brand geräth. Hat der Ruß in der Kammer Feuer gefangen, so läuft dieses sehr schnell weiter bis in den Sack, und die ganze Hütte wird dann oft ein Raub der Flamme. Aus dieser Ursache wird auch nach Beschaffenheit der Witterung das Kienrußschwelen nur 10, 12 bis 14 Stunden fortgesetzt, und dann wieder 10 — 14 Stunden damit inne gehalten, damit der Ofen wieder erkalte. Bey kalter Lufttemperatur kann das Kienrußschwelen länger fortgesetzt werden, als bey warmer Witterung, wo man überhaupt das Kienrußschwelen am liebsten zur Nachtzeit vornimmt. Als allgemeine Regel ist hierbey anzunehmen, daß die Kienrußbrennerey niemals so lange ununterbrochen fortgesetzt wird, daß die Temperatur der Wände der Rauchkammer größer werde, als die des Rauchs; im Gegentheil muß dieselbe immer etwas niedriger seyn, weil der Rauch seine Rußtheile nur dann gehörig absetzt, wenn er mit kälteren Körpern in Berührung kommt, die ihm seine Expansivkraft rauben oder vermindern. Ueberhaupt setzt sich, wenn der Kienrußofen weniger heiß geht und der hintere Theil der Rauchkammer kälter ist, mehr Ruß ab, als im entgegengesetzten Falle, wo aber der Ruß dagegen von besserer Qualität ausfällt.

Von Zeit zu Zeit, gewöhnlich alle 3 Tage, öft auch jeden Tag, pflegt man den bis dahin geschwelten Kienruß zu sammeln. Nachdem der Ofen einige Stunden kalt gestanden, wird die Thür der Rauchkammer, die während des Kienrußschwelens sorgfältig verschlossen gehalten wird, geöffnet und zuerst der auf dem Boden der Kammer liegende und aus dem Sacke herabgefallene Ruß in den in die Kammer geschobenen Kasten q mit einem reinen Besen zusammengekehrt. Es ist dieß die feinste und beste Rußsorte, die, wenn sie zugleich eine gewisse Dichtigkeit und Schwere hat (was, wie oben bemerkt wurde, mit von der beym Kienrußschwelen angewendeten Methode abhängt), unter dem Namen Pfundruß in Handel gebracht und vorzüglich von Buchdruckern gebraucht wird. Es muß beym Sammeln desselben die größte Sorgfalt und Reinlichkeit beobachtet werden, damit er nicht durch Sand, Erdtheile, Späne, Fasern u. dergl. verunreinigt werde, weil durch solche fremdartige Vermischung die Buchdruckerschwärze verdorben und Schmierdruck erfolgen würde. Nachdem der Pfundruß oder die feinere Rußsorte aus der Kammer geschafft worden, kehrt man auch den an den Wänden der Rauchkammer und des Schlots anhängenden Ruß besonders ein, der unter dem Namen von ordinärem Ruß verkauft und als Pigment zum Malen, zu Schuhwichse u. drgl. verwendet wird.

(565)

Was die Kienrußausbeute betrifft, so rechnet man im Durchschnitt, daß 6 bis 8 Centner Pechgriefen 1 Centner Kienruß liefern; der Fluß giebt eine weit geringere Ausbeute, so auch, wenn man Kienholz statt Pechgriefen zum Kienrußbrennen anwendet.

Der Kienruß wird entweder in größeren Fässern s oder kleinen Bütten in Handel gebracht. Zu dem Pfundruß hat man Fässer, die einzeln 20 bis 50 Pfund Ruß fassen.

Von den kleinern Fäßchen, die gemeiniglich mit geringeren Kienrußsorten gefüllt werden, unterscheidet man: a) holländische Fäßchen, wovon 100 Stück 21 Pfund wiegen und netto 2 Pfund Ruß enthalten; b) Frankfurter Fäßchen, wovon 100 Stück brutto 10 Pfund wiegen und 1½ Pfund Ruß enthalten t; c) kleine Büttchen u, wovon 100 Stück 2 Gr. Macherlohn kosten und etwa ¼ Pfund Ruß enthalten (über die Verfertigung der Kienrußbütten s. §. 167.). Guter Kienruß muß eine satte schwarze, nicht fuchsige Farbe besitzen, dabey auch nicht zu schwer seyn, sondern auf dem Wasser schwimmen. Zuweilen kommen Verfälschungen desselben vor, z. B. mit fein gepulverter Kohle und mit Beinschwarz. Dergl. verfälschter Kienruß zeichnet sich durch größere Schwere und mindere Lockerheit und der mit Beinschwarz versetzte dadurch aus, daß er mit Säuren brauset.

§. 282. Auf verschiedenen Kienrußhütten, z. B. im Thüringerwalde, wird auch sogenannter doppelgebrannter (d. i. ausgeglühter) Kienruß aus dem gewöhnlichen Kien=, vorzüglich aus dem schwereren Pfundruße bereitet, indem man die darin vorfindlichen harzig=öligen und braun farbenden Stoffe durchs Glühen entfernt, was auf verschiedene Art ausgeführt wird. Man füllt den gewöhnlichen Kienruß in Töpfe oder in eiserne tiefe Kessel, oder besser noch in Retorten ähnliche Cylinder, verschließt diese hierauf luftdicht mit einem gut passenden Deckel und erhitzt sie bis zum Rothglühen. Bey Angstedt im Thüringerwalde ist eine Fabrikanstalt, wo der Kienruß nicht nur ausgeglüht, sondern auch zugleich mit Leinölfirniß zu Buchdruckerschwärze bearbeitet wird, welche einen Handelsartikel ausmacht. Außerdem kann das Ausbrennen des Rußes auch auf folgende Weise geschehen. Man gräbt eine mit Ruß gefüllte Tonne in die Erde, so daß der obere Faßdeckel mit der Oberfläche des Erdbodens fast gleich ist. Damit aller Luftzug durch etwaige Undichtigkeiten der Tonne beseitigt werde, nimmt man nun diesen Deckel ab und treibt eine hinreichend lange, 3 Zoll dicke Stange mitten durch den Ruß bis auf den Fußboden; zieht sie behutsam wieder herauf, bringt etwas mit Terpentinöl getränktes Werg in die Oeffnung, drückt es bis auf den Boden hinab und zündet es an. Nach dem Anzünden bedeckt man das Faß mit seinem Deckel; der Ruß glimmt dann fort und es verbrennen die öligen Theile des Rußes. Durchs Ausglühen verliert der Ruß zwar 10 — 20 Proc. an Gewicht, er wird aber von Farbe mehr rein schwarz und läßt sich nun mit Wasser und Leimfarbe gut anmischen, trocknet als Oelfarbe schneller, wie der gewöhnliche, und liefert zu Buchdruckerschwärze verarbeitet einen rein schwarzen Druck. Auch durch Behandlung des Rußes mit Aetzlauge oder Weingeist, welche die dabey noch befindlichen Harz= und Oeltheile u. s. w. auflösen, kann derselbe verfeinert und zur Buchdruckerschwärze tauglicher gemacht werden.

(566)

Mit der Aufbewahrung des Kienrußes muß man vorsichtig seyn, da Fälle von Selbstentzündung vorgekommen sind, besonders, wenn man ihn mit Leinöl abgerieben aufbewahrt.

§. 283. Um aus Harz oder Theer Kienruß zu gewinnen, hat man in Frankreich folgenden Apparat. Dieser besteht aus einer cybrischen Kammer, in welcher als Decke sich ein blecherner kegelförmiger, oben mit einer Oeffnung versehener Hut auf und nieder schieben läßt. Die Wand der Kammer ist mit Schaffellen bekleidet. Die Verbrennung des Harzes und Theers geschieht in einem gußeisernen Kessel, der in einem außerhalb der Kammer angebrachten Ofen erhitzt wird. Wenn nun die Harze und der Theer angezündet sind, so ziehet der davon aufsteigende Rauch aus dem Ofen durch eine Oeffnung in die Kammer und setzt sich an den Wänden als Ruß an; um diesen loszumachen, läßt man den blechernen Hut in die Kammer herunter, durch dessen Rand dann der Ruß abgeschabt wird.

Carl Graftons Methode, aus Theer Kienruß zu brennen: Der gereinigte Theer wird in einer Röhre bis zum Sieden erhitzt; aus der Röhre gehen mehrere gebogene Seitenröhren aus, in denen der Theer an Dochten verbrennt; der Rauch derselben wird in kleinen Röhren mit hutförmigen Mündungen aufgefangen, geht von da weiter durch Röhren in 2 Behältnisse, wo er seine gröbern Rußtheile absetzt und dann durch viele neben einander gehängte Säcke zieht, in denen sich weiter die gröbern Rußtheile zuerst und die feinern später absetzen. Haben die Brennröhren einige Tage gebrannt, so klopft man an die Säcke, damit der Ruß herunter fällt; die Säcke werden dann geöffnet und ausgeleeret.

Nach den privilegirten Methoden von Aufschläger und Schrödl (siehe Kunst- und Gewerbsblatt für das Königreich Bayern. Jahrg. 1834. Heft 9.) wird das Oel in Lampendochten in Behältnissen mit hohlen Deckeln, bey sparsamem Zutritt der Luft von unten her, verbrannt. Der Ruß setzt sich theils unter dem Deckel, theils in einem Cylinder von Eisenblech an, der mit dem Deckel durch eine Röhre verbunden ist. Man stellt auf diesem Wege eine sehr feine lithographische Schwärze dar, die dann noch durchs Ausglühen in dicht verschlossenen Retorten vervollkommnet wird.

§. 284. Chinesische Methoden, Kienruß zu bereiten: Der Kienruß zu Verfertigung der verschiedenen Sorten von Tuschen wird theils durch Verbrennung von Oelen, theils von Kiefernholze hergestellt.

Um aus Kiefern- oder Fichtenholze eine gute Tusche zu erhalten, soll man vorher das Harz aus den Stämmen entfernen. Zu diesem Zwecke stellt man eine Lampe in ein am Fuße des Stammes angebrachtes Loch; dadurch erhitzt sich das Holz nach und nach, und bald fließt aller Saft des Baumes durch den gemachten Abzug herunter. Eine ungefähr 100 Fuß lange, aus Bambusrohr verfertigte Kammer dient dazu, den Ruß aufzufangen. Von innen und außen überkleidet man sie mit geleimtem Papiere und macht dann mehrere durchlöcherte Scheidewände, um dem Rauche einen Durchgang zu verschaffen; der Boden wird mit Backsteinen belegt. Am Eingange der Kammer verbrennt man mehrere Tage lang die aus obigen Stämmen gespaltenen

dünnen Fichtenhölzer, alsdann läßt man das Feuer erlöschen und sammelt den Ruß. Der zwischen der ersten und zweyten Scheidewand sich ansetzende Ruß ist der beste, leichteste und lockerste und giebt die beste Rußtusche; der Ruß an der mittlern Scheidewand ist sehr dicht und giebt nur gemeine Tusche. Um sich von der Güte der Tusche zu überzeugen, legt man sie ein Paar Tage in Wasser; jemehr sie untersinkt, desto besser ist sie, die obenauf schwimmende nur mittelmäßig.

Aus den Oelen (z. B. Seesamöl und Oel von Bignonia tomentosa) erhält man Ruß, indem ein metallener Schirm über mehrere 100 brennende Lampen gesetzt wird. Der sich an jenem ansetzende Ruß wird mit einer Feder von dem Schirme abgekehrt.

§. 285. **Kienrußbereitung aus Steinkohlen.** Da der Rauch beym Verkoacken (Verkohlen) der Steinkohlen einen Antheil fein zertheilte Kohle oder Kienruß mit sich fortreißt, so hat man folgenden Apparat im Saarbrückischen und anderen Gegenden eingeführt, der auch wohl bey der Rußbereitung aus vegetabilischen Substanzen theilweise Anwendung finden dürfte. Man leitet den aus den Verkohlungsöfen ausströmenden Rauch durch nicht zu enge Züge in große mit einander verbundene Kammern. Die letzte derselben ist oben mit einer Kappe oder Sacke von Sackleinewand geschlossen, durch welche die Gase entweichen und der Luftzug Statt findet; der Ruß aber setzt sich an den Wänden der Kammer und in dem Sacke ab. Auf die Menge und Güte des Rußes hat außer der Beschaffenheit der Steinkohlen die Temperatur beym Schwelen Einfluß, ebenso wie bey der gewöhnlichen Kienrußbereitung (§. 281.). Ist sie zu niedrig, so ist der Ruß schwer, von mittler, selbst schlechter Beschaffenheit. Ist es sehr windig, so gewinnt man bedeutend weniger Ruß, der aber feiner und von guter Qualität ist; bey regnerischer Witterung gewinnt man zwar vielen, aber gröbern Ruß; trockenes und kaltes Wetter ist am günstigsten für die Rußfabrication. Nach dreywöchentlichem Feuern läßt man den Ofen und die Kammern kalt werden, damit der Ruß gesammelt werden kann. Zu dem Ende wird der Ruß auf einen Haufen zusammengefegt, damit er mit der Luft möglichst wenig in Berührung bleibe, wodurch Selbstentzündung bedingt wird, indem frisch dargestellter Ruß pyrophorisch wirkt. Der Ruß wird nachher gesiebt und in Säcke, deren Poren durch Aufpinseln von Thonschlempe äußerlich verschlossen worden sind, eingestampft. Durchschnittlich gewinnt man 3½ Proc. Ruß und 40 bis 50 Proc. Coacks aus 100 Pfund Steinkohlen.

Vierter Abschnitt.

Von den technischen Benutzungen der Forstproducte auf harzige Substanzen. — Terpentingewinnung, Harzscharren, Pechbrennen und Theerschwelen.

In gegenwärtigem Abschnitte wird in 5 Kapiteln gehandelt: 1) von den chemischen Eigenschaften der Harze überhaupt, und von dem in den Forstgewächsen vorkommenden harzigen Stoff im Allgemeinen, und dann 2) von der Terpentingewinnung,

(568)
3) dem Harzscharren, 4) dem Pechsieden, und 5) dem Theerschwelen, und zwar so wie diese forsttechnologischen Gewerbe im Großen betrieben werden.

Erstes Kapitel.

Von den Harzen, und den in den Forstproducten vorkommenden harzigen Stoffen im Allgemeinen.

§. 286. Harze kommen in den Säften, dem Holze, der Rinde, den Blättern, Früchten mehrerer Bäume und Forstgewächse schon fertig gebildet vor; erzeugen sich aber auch bey der Destillation vegetabilischer Substanzen. Diese natürlichen, sowie die durch chemische Processe erzeugten sogenannten Harze sind aber häufig nicht einfach, sondern Gemenge verschiedener von einander trennbarer Harzarten, oder Harzarten mit ätherischen Oelen und anderen Stoffen vermischt. Die verschiedenen Harzarten zeigen gegen die bekannten Auflösungsmittel: Alkohol, Aether, Terpentin und Steinöl, Alkalien, ein abweichendes Verhalten. Einige Harze äußern sich nach Art der Säuren, verbinden sich mit Basen in einfachen Verhältnissen und bilden salzartige Verbindungen; andere sind dagegen indifferent.

Die Harze besitzen im Allgemeinen folgende Eigenschaften. Sie sind theils farbenlos, theils gelblich, gelbbraun, grünlich; theils durchsichtig, theils durchscheinend und undurchsichtig. Specifisches Gewicht zwischen 0,93 bis 1,20. In Rücksicht der Consistenz sind sie hart, fest, brüchig oder weich und schmierig. Die Harze, an sich geruchlos, erhalten oft durch beygemischte ätherische Oele Geruch und auch Geschmack. Die Harze schmelzen bey mäßiger Wärme, werden dickflüssig, ölartig oder zähe, in Fäden ziehbar, und geben bey höheren Temperaturen in verschlossenen Gefäßen außer den gewöhnlichen Producten der trocknen Destillation eigene Säuren (Brandsäuren). Sie brennen in der Luft mit heller Flamme, und geben einen rußigen dicken Rauch, der viel Kienruß absetzt. Die Harze sind im Wasser unauflöslich, obschon manche (z. B. das gemeine Fichtenharz oder Pech) Wasser zu binden vermögen. Sie lösen sich meist in Alkalien auf und bilden mit denselben eigenthümliche seifenartige Verbindungen. Viele lösen sich im Weingeiste auf, einige nur in heißem, andere auch in kaltem, wieder andere nur in absolutem Alkohol. Aether löset viele Harze auf, aber bey weitem nicht alle (z. B. nicht die Halbharze). In Terpentin-, Steinöl und andern ätherischen Oelen lösen sich manche Harze auf, andere nicht. Fette Oele lassen sich mit geschmolzenen Harzen leicht verbinden. Die Auflösungen der Harze in Alkohol röthen meist das Lackmuspapier, und werden durch zugesetztes Wasser wieder abgeschieden. Concentrirte Säuren zersetzen viele Harze; es entsteht dann eine kohlige Masse und etwas künstlicher Gerbestoff. Salz- und Essigsäure lösen einige Harze, ohne sie zu zersetzen, auf. Chlor bleicht dieselben. Alle Harze bestehen aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff.

§. 287. Die harzigen Substanzen werden in folgende Classen getheilt:

A. Hartharze. Sie sind bey gewöhnlicher Temperatur fest, hart, spröde und von muschligem Bruch (Fichten- und Kiefernharz).

B. Weichharze sind bey gewöhnlicher Temperatur weich oder salbenartig. Es gehören dahin: der Vogelleim, auch das Wachsharz — Chlorophyll — der grünen Blätter von grüner Farbe und im Aether und Weingeist auflöslich.

C. Die Balsame sind natürliche Verbindungen von Harzen mit ätherischen Oelen. Sie sind in gewöhnlicher Temperatur zähflüssig, in Alkohol und ätherischen Oelen auflöslich, und haben meist starken Geruch. Bey der Destillation geben sie ätherische Oele, zum Theil auch Benzoesäure.

D. Gummiharze sind Verbindungen von Harzen mit Gummi, z. B. Weihrauch.

E. Federharz (Cautschuk) kommt nur sparsam in Forstgewächsen vor, z. B. in Euphorbien.

F. Unterharze. Sie kommen ziemlich häufig und besonders als Gemengtheil in natürlichen Harzgemischen vor, und charakterisiren sich durch ihre Unauflöslichkeit in kaltem Alkohol und wäßrigen Alkalien.

§. 288. Von den Harzen der Forstgewächse verdienen folgende wegen ihrer praktischen Nutzbarkeit nähere Beachtung. Nr. 1 bis 5 gehören zu den Hartharzen, Nr. 6 zu den Weichharzen.

1) Das gemeine oder Fichten-, Tannen-, Kiefernharz. Es ist in dem Vegetationssafte der Fichte, Kiefer, Tanne und anderer Nadelhölzer enthalten, desgleichen im Holze, Tannenzapfen, Samen und andern Theilen, und bildet in Verbindung mit Terpentinöl einen natürlichen Balsam, den sogenannten Terpentin, der aus den zufällig oder absichtlich an jenen Bäumen angebrachten Wunden ausfließt. An der Luft erhärtet der Terpentin, indem sich der größere Antheil von Terpentinöl verflüchtigt, zu sogenanntem weißen Harze (Galipot), das in Handel kommt. Es ist gelblichweiß, etwas knetbar, durchscheinend, und riecht noch nach Terpentin. Es enthält außer einem Antheile von Terpentinöl (10 — 15 Proc.) und einigen indifferenten Harzen 2 verschiedene saure Harzarten — Pinin- und Sylvinsäure genannt — von denen die letztere krystallisirt und in kaltem Alkohol sich nicht auflöst. Wird das Galipot in der Hitze geschmolzen, wobey sich das Terpentinöl größtentheils verflüchtigt, so erhält man das gewöhnliche Pech, das gelb und undurchsichtig ist, und noch etwas nach Terpentinöl riecht. Destillirt man Terpentin oder Harz bey anhaltend gelinder Wärme, so wird das Terpentinöl vollständig ausgeschieden, und es bleibt nun das Geigenharz oder Kolophonium zurück — welches die eigentlichen Harzstoffe in sich faßt. Es besitzt eine braungelbe Farbe, ist glasglänzend, halbdurchsichtig, in dünnen Stücken durchsichtig, dabey brüchig, hart. Das spec. Gewicht ist 1,07 bis 1,08. Bey 70° C. wird es weich und schmilzt bey 135° C. Es besteht hauptsächlich aus Pininsäure und nur wenig Sylvin- und Colophonsäure, enthält auch wohl Brandöl. Seine einfachen Bestandtheile sind 75,94 Kohlenstoff, 10,72 Wasserstoff und 13,24 Sauerstoff. Durch trockne Destillation wird es zersetzt, liefert außer den gewöhnlichen Producten der Destillation vegetabilischer Körper verschiedene Harze, und hinterläßt sehr wenig Kohle. Beym Verbrennen unter beschränktem Luftzutritt liefert das Harz viel Kienruß. Durch Steinöl wird es in 2 Harze zerlegt, von

(570)
denen das eine Harz sich auflöst, das andere nicht. Es geht mit Alkalien seifenartige Verbindungen ein (Harzseifen).

Bey der Theerschwelerey aus harzreichen Nadelhölzern gewinnt man Theer. Er ist eine Mischung von obigen aus dem Holze ausgeschmolzenen Harzen mit Brandharzen, Brandöl und Terpentinöl, auch Holzsäure und andern Stoffen (Paraphin, Eupion, Creusot, Pitacal) gemischt, welche Stoffe sich durch Zersetzung der Hölzer und vegetabilischen Substanzen in der Hitze bilden. Wird der Theer destillirt, so wird das Kienöl (Pechöl) abgeschieden, welches eine braune Farbe und starken, unangenehmen Geruch hat, aber durch Rectificiren farbenlos wird. Der fixe Rückstand der Destillation ist das schwarze oder Schiffspech. Es besteht aus Brandharz mit mehr oder weniger Fichtenharz; ist bey 33° weich, knetbar, schmilzt in kochendem Wasser, löset sich in Alkohol und in ätzenden und kohlensauren Alkalien auf. Der bey der Destillation der Laubholzarten gewonnene Theer besteht nur aus Brandharz mit Holzsäure, Paraphin u. s. w. gemengt.

Die bey der Destillation des Holzes sich bildenden Brandharze, besonders für sich dargestellt, sind fest, schwarz, glänzend, schwerer als Wasser, erweichen schon in warmer Hand, riechen wie Pech, röthen Lackmuspapier. Sie enthalten häufig noch Antheile von Holzsäure oder brandigem Oele.

§. 289. 2) Aus dem Wachholderstrauche schwitzt zuweilen in kleinen Tropfen ein Harz aus, das, auf Kohlen gestreut, Wohlgeruch verbreitet, und unter dem Namen deutscher Weihrauch vorkommt. Es scheint eine Verbindung verschiedener Harze mit einem eigenthümlichen, auch in den Wachholderbeeren vorkommenden Harze und ätherischem Wachholderöle zu seyn.

3) Aus der Rinde und Oberhaut der jungen Birkenzweige tritt zuweilen ein Harz aus, das beym Verbrennen einen aromatischen Geruch verbreitet, dem des Copaiva-Balsams ähnlich. Es ist pulverig, gelblichweiß und ziemlich strengflüssig.

4) Die Rinden der Aspe, der Pappel und der Weiden enthalten Benzoeharz; daher der Wohlgeruch, den sie beym Verbrennen verbreiten, der jedoch durch die beym Brennen der Rindenfaser sich gleichzeitig entbindende Holzsäure und brandigen Oele etwas verhüllt wird. Auch die Knospen der genannten Bäume (vorzüglich die der Schwarzpappel) enthalten besonders im Frühjahre ein wohlriechendes Harz, welches man als Räuchermittel benutzt, weil es im Geruch etwas Benzoe- und Storaxähnliches hat; auch wird es als Parfüm unter Pomaden genommen. Es nähert sich den Weichharzen und kann auf folgende Art gewonnen werden. Man erhitzt die gesammelten Knospen mit Wasser über gelindem Feuer, und wenn sich das Harz erweicht hat, preßt man sie in einem Beutel von Haartuch aus, wodurch sich das Harz ausscheidet; auch durch Ausziehen mit Alkohol kann es aus den Knospen abgeschieden werden.

5) Die Schuppen von den Knospen der Roßkastanie enthalten ein anfangs klebriges Harz, das aus einem Gemenge von Hart- und Weichharz besteht. Wenn man die Schuppen in Alkohol behandelt, so lösen diese Harze sich auf; verdunstet man hierauf aus der Auflösung einen Theil des Alkohol, so schlägt

sich das Weichharz nieder, und das Hartharz kann hierauf durch Zusatz von Wasser geschieden werden.

§. 290. 6) Der Vogelleim gehört seinem Hauptbestandtheile nach zu den Weichharzen. Er ist dick, zähe, grünlich, bitter, hat unangenehmen Geruch, bleibt an der Luft lange schmierig. Er schmilzt leicht, löset sich in heißem Alkohol, in Aether und ätherischen Oelen auf. Er wird vorzüglich aus den Beeren der Mistel, viscum album, einer auf der Rinde der Bäume wuchernden Schmarotzerpflanze, dargestellt. Diese Beeren sind klein, rund, glatt, und enthalten einen herzförmigen Samen. Das fleischige Wesen sitzt um den Kern sehr fest an, und ist sehr klebrig und zähe, daß es mit dem Kerne, den es wie ein zaher Kleister überzogen hat, überall und namentlich auf den Baumrinden anklebt, wohin die aufgesprungene Beere hinfallt, und der Same geht dann auf. Um den Vogelleim aus den reifen Beeren zu bereiten, kocht man dieselben, bis sie aufspringen; nachher stößt man sie in einem Mörser, und reibt sie mit Wasser wieder so lange, bis sich alles Leimige von dem häutigen Wesen und dem Kerne abgesondert und im Wasser aufgelöst hat. Hierauf wird die Auflösung so lange eingekocht, bis der Leim die gehörige Dicke und Zähigkeit erlangt. Man kann auch die Rinde zwischen 2 Steinen u. s. w. zerstoßen, Kugeln daraus machen, diese mit Wasser waschen und zerdrücken, um das schleimige Wesen von den Fasern abzuscheiden.

Wiegleb (technische Chemie, Th. II. S. 640.) giebt den Rath zur bessern Aufbewahrung des Vogelleims, auf's Pfund 3 — 4 Loth Terpentin unterzumischen, auch nöthigenfalls mit Leinöl zu verdünnen oder mit Harz zu verdicken, und wenn er dem Wasser mehr widerstehen soll, etwas Schmeer so lange damit zu vermischen, bis er anfangt, an den Händen zu kleben. Der Hauptgebrauch des Vogelleims besteht darin, daß man damit die Leimruthen bestreicht, um Vögel oder auch Insecten zu fangen, indem diese, wenn sie die Ruthen berühren, darauf hängen bleiben.

In Frankreich und Italien verfertigt man Vogelleim aus der innern grünen Rinde der Stechpalme (Ilex aquifol.), welche zerstoßen, mit Wasser weich gekocht und alsdann, nach Abgießen des Wassers, in Töpfen in Keller gesetzt oder in die Erde vergraben wird, wo man sie unter zuweiligem Anfeuchten so lange läßt, bis sie ganz klebrig geworden. Darauf wird sie herausgenommen und der Vogelleim mit Wasser ausgewaschen und eingedickt. Auch aus der innern Rinde von Viburnum Lantana soll man auf diese Weise Vogelleim herstellen können.

Zweytes Kapitel.

Von der Gewinnung des Terpentins.

§. 291. Der Terpentin wird aus den harzig-öligen Säften verschiedener Nadelholzarten gewonnen. Er besteht im Allgemeinen zwar aus einer Mischung von Harz und Terpentinöl (s. §. 287.). Seine Beschaffenheit ist aber zum Theil verschieden nach der Baumart, von welcher er abstammt. **Im Handel kommen** vorzüglich folgende Sorten vor:

(572)

1) Der gemeine Terpentin aus der Kiefer (P. sylvestris) und Fichte (P. abies L.). Er ist von gelblichweißer oder graugelber Farbe, zähe, dick und undurchsichtig, und arm an Terpentinöl. Er vertheilt sich in Alkohol, ehe er sich darin auflöst, in lauter runde Körner.

2) Der Straßburger Terpentin von der Weißtanne (P. picea L.) ist durchsichtig, weißgelb, ziemlich dünnflüssig, von angenehmem, frisch etwas citronenartigem Geruche, hervorstechendem Geschmack; im Alter dunkler und dickflüssig werdend. Er enthält 33,5 Terpentinöl, 46,4 Pinin- und Sylvinsäure, 10,85 eines in Alkohol löslichen und 6,20 eines im absoluten Alkohol unlöslichen indifferenten Harzes, 0,85 Extractivstoff und Bernsteinsäure.

3) Der französische Terpentin, der von der Strandkiefer, Pinus maritima, abstammt, hat blaßgelbliche Farbe, und ist anfangs trübe, klärt sich aber mit der Zeit unter Absetzung eines undurchsichtigen, grauen Harzes. Er giebt mit Wasser destillirt 12 Proc. Terpentinöl und 88 Proc. Harz von ähnlicher Beschaffenheit, wie das weiße Fichtenharz.

4) Der ungarische und karpathische Terpentin, auch ungarischer Balsam genannt, wird von der Krummholzkiefer P. pumilio und P. montana L. gewonnen; er ist durchsichtig, weiß, flüchtig.

5) Der venedische Terpentin vom Lerchbaume (P. Larix) ist gelblichweiß oder blaßgelb, ziemlich durchsichtig, klar, dünnflüssiger, als der gemeine Terpentin, von angenehmem, etwas citronenähnlichem Geruch, und liefert durch Destillation $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$ ätherisches Oel. Der harzige Rückstand besteht aus Pininsäure, einem indifferenten Harze, Bernsteinsäure und bitterm Extractivstoff.

6) Der canadische Terpentin oder Balsam kommt aus Nordamerika von P. canadensis und balsamea. Er ist dickflüssig, zähe, sehr durchsichtig, farbenlos oder gelblich von angenehmem, gewürzhaftem Geruch, von einem milden, balsamisch-bittern Geschmacke und verhält sich in seiner chemischen Beschaffenheit, wie der venetianische.

7) Der Bostonsche Terpentin von P. australis ähnelt dem französischen, unterscheidet sich aber durch seine geringere Bitterkeit und angenehmeren Geruch.

8) Der amerikanische Terpentin von P. strobus ist ungemein klar und flüssig und liefert viel Terpentinöl.

9) Der cyprische Terpentin stammt von Pistacia therebinthus, einem im südlichen Europa, besonders auf den Inseln des griechischen Archipels wachsenden Baume ab. Er ist dick, durchsichtig, blaßgelb, ins Grünliche spielend, von angenehmem Citronengeruch, schmeckt wenig bitterlich, nicht scharf.

§. 292. Die Gewinnung dieser Terpentinsorten wird zum Theil auf verschiedene Weise veranstaltet. Beym französischen Terpentin geschieht dieß in der Gegend von Bordeaux und in der Dauphiné auf folgende Art. Die 30—40jährigen Strandkiefern werden vom Februar bis October angezapft. Man haut in die Rinde einen Spalt von einigen Zollen horizontaler Länge und $\frac{3}{4}$ Zoll Breite ein, und erneuert denselben jede Woche; unterhalb den Bäumen macht man eine feste Grube, in

welche der aus den gemachten Wunden abfließende Terpentin sich sammelt. Er wird hier alle Monate ausgeschöpft und in größere Behälter gebracht. Um ihn zu reinigen, schmelzt man denselben, läßt ihn durch Stroh filtriren, um gröbere Unreinigkeiten zu entfernen, und setzt ihn im Sommer in einem Gefäße mit fein durchlöchertem Boden der Sonnenwärme aus, wodurch er dünnflüssig wird, durch die Poren des Bodens durchsickert, während alle Unreinigkeiten im Gefäße zurückbleiben. Ein Theil des aus dem Stamme ausfließenden Terpentins erhärtet am Stamme, indem sich die ätherisch-öligen Theile verflüchtigen und das Harz (Galipot) zurückbleibt.

Zur Gewinnung des *gemeinen Terpentins* werden an den Fichten und Kiefern ebenfalls Einschnitte in die Rinde bis aufs Holz angebracht. Der gesammelte Terpentin wird nun mit etwas Wasser über Feuer geschmolzen, und dann mittelst Filtriren durch Stroh oder durch Pressen in einem Sacke von Unreinigkeiten befreyt.

Den *venetianischen Terpentin* erhält man, indem der Lerchenbaumstamm 1 Fuß hoch über der Erde angebohrt wird. In das Loch steckt man ein Rohr ein, durch welches der Terpentin ab und in ein untergesetztes Gefäß fließt, und dann durch ein Haarsieb gereinigt wird. Der Saft fließt vom Frühling bis September, wo die Löcher mittelst hölzerner Pflöcke verstopft und erst im folgenden Frühjahre wieder geöffnet werden. Ein ausgewachsener, gesunder Baum soll jährlich 7 — 10 Pfund Terpentin geben, und sich 5 — 6 Jahre so benutzen lassen. In Deutschland liefern die Lerchenbäume nur wenig Terpentin.

Der *Straßburger Terpentin* kommt vorzüglich aus der Schweiz, Savoyen, Dauphiné und Tyrol. Unter der Rinde der Weißtannen sammelt sich Terpentin in Knoten oder Beulen, am häufigsten an Stämmen von mittlerem Alter, von ½ — 1 Fuß Durchmesser. Bey zunehmendem Alter wird die Rinde der Tannen rissig und grob, weßhalb dann keine dergleichen Terpentinblasen so leicht mehr hervortreten. Diejenigen, welche sich mit der Gewinnung beschäftigen, besonders Hirten, ersteigen mit Steigeisen an den Füßen die höchsten Bäume, öffnen die Knoten mit einem eisernen Werkzeuge, das spitze Zinken hat, oder mittelst dem scharfen Rande eines leeren Kuhhorns, und fangen zugleich in letzterem den ausfließenden Terpentinsaft auf; wenn dieß Horn mit Terpentin sich gefüllt hat, leeren sie es in eine an ihrem Gurte hängende Flasche aus. Wenn er nicht ganz rein ist, wird er durch einen aus Fichtenrinde gemachten und mit jungen Fichtenreisern angefüllten Trichter filtrirt.

Der *ungarische Terpentin* oder *Balsam* wird aus den Spitzen der Zweige der Krummholzkiefer gewonnen, indem man dieselben entweder in gläserne Flaschen steckt, in welchen der ausfließende Balsam sich sammelt, den man aber auch durchs Auspressen der jungen Zweige erhält. Durch Destillation derselben gewinnt man das sogenannte Krummholzöl, eine Art Terpentinöl.

Das Holz der Krummholzkiefer ist überhaupt sehr harzreich, und kann zur Theergewinnung benutzt werden.

---

(574)

Drittes Kapitel.

Von der Harzgewinnung oder dem Harzscharren.

§. 293. Das Harz zum Behuf des Pechsiedens kann zwar von den meisten einheimischen Nadelhölzern gewonnen werden, am häufigsten aber wird dazu die Fichte benutzt, weil ihr ergiebiger harziger Saft die Eigenschaft hat, an der Luft schneller zu einem consistenten Harz zu erhärten, das auch leichter zu gewinnen ist, und ein vorzüglich gutes Pech liefert. Das Harz von der Kiefer ist weicher und geschmeidiger und zwar nicht so gut zur Pechbereitung, aber zu manchen Zwecken als Harz besser zu benutzen, was in Schweden häufig geschieht. Inzwischen werden nicht alle Fichten mit gleichem Vortheile und gleich ergiebiger Harzausbeute zum Harzscharren benutzt: Clima, Mischung und Lage des Bodens, Stand und Alter der Bäume haben vielmehr einen sehr wesentlichen und verschiedenen Einfluß auf die Menge und den Zufluß der Säfte und die Ergiebigkeit derselben an Harzstoff. So liefern die in mittägiger Lage, auf fruchtbarem Boden, im gemäßigten warmen Clima, in einem isolirten Stande und im mittleren Alter sich befindenden Stämme eine reichlichere Harzausbeute, als Baume, die unter entgegengesetzten Verhältnissen stehen; besonders liefern die in zu engem geschlossenem Stande stehenden Baume nur wenig Harz. Selbst aus dem nämlichen Baume fließt in sehr trocknen oder sehr nassen Sommern weniger Harz aus, als in solchen, wo Trockenheit und Feuchtigkeit gemäßigter sind. In sehr trocknen Sommern haben die Baume Mangel an Saft, in sehr nassen ist dagegen der Saft zu wasserig und verdünnt. Inzwischen kann die aus einem Fichtenwalde zu erwartende Menge und Güte des Harzes und der davon zu ziehende Gewinn nicht einzig für die Harznutzung desselben entscheiden; es müssen dabey vielmehr noch andere ökonomische und forstwirthschaftliche Rücksichten in Betracht kommen. Durchs Harzscharren werden den Bäumen viele Wunden beygebracht, und ihnen zugleich ein großer Theil der zu ihrem Wachsthum erforderlichen Säfte entzogen, wodurch nicht nur der Zuwachs an Holz beträchtlich geschmälert wird, sondern auch die Qualität des letzteren leidet. Das Holz der geharzten Stämme ist häufig anbrüchig, besitzt nicht den Grad von Dichtigkeit, Festigkeit, Dauer, als das Holz von andern, nicht geharzten, gesunden Stämmen. Es taugt daher nicht gut zu Bau- und Nutzholz, da es auch, gemachten Erfahrungen gemäß, leichter vom Schwamme ergriffen wird, und selbst als Brennholz ist es von geringerem Werthe. Endlich bringen auch geharzte Bäume wenig Samen, und sind mehr, als andere, der Wurmtrockniß und dem Windbruche ausgesetzt. Nur in solchen Fichtenwaldungen, wo das Holz fast keinen Werth hat, oder keine vortheilhaftere Benutzungen der Stämme als Bau- und Nutzholz möglich sind, kann eine unbeschränktere Harznutzung zulässig seyn; in entgegengesetzten Verhältnissen aber wird diese durch folgende Normen beschränkt: Es dürfen dann nämlich die zu Bau- und Nutzholz bestimmten Stämme gar nicht und selbst die Brennholzstämme nur 8—12 Jahre vor ihrem Abtriebe geharzet werden; auch zu junge, unter 11—12 Zoll starke Bäume müssen verschont werden, da diese durch zu frühzeitiges Harzen

nicht nur in ihrem Wachsthume sehr zurückgesetzt werden, sondern überdieß auch keine beträchtliche Harzausbeute gewähren. Zu dem Ende werden denen mit dem Harzscharren beauftragten Arbeitern sogenannte Lachringe von bestimmtem Umfange ausgehändigt, um mit denselben die Stämme am untern Ende $4\frac{1}{2}$ — 5 Fuß über der Erde zu messen, ob sie die zum Harzreißen normalmäßige Stärke besitzen.

§. 294. Die erste Operation, welche mit denen zur Harznutzung bestimmten Stämmen vorgenommen wird, ist das sogenannte Lagen, Lachen oder Lachten. Dieses besteht darin, daß man mittelst einer kleinen Axt am untern Ende des Stammes nach der Länge desselben herunter einen 3 — 4 Fuß langen und 2 — 3 Zoll breiten Streifen Rinde sammt der Basthaut bis aufs Holz, das solchergestalt entblößt wird, hinwegnimmt. Die so entstandene Furche oder Vertiefung heißt eine Lache (Lacht); das untere Ende derselben muß noch etwa 2 Fuß von dem Wurzelstocke und der Erde entfernt bleiben. Man giebt dann zum ersten Male einem Stamme in der Regel nicht mehr als 2 Lachten, dünnen Stämmen auch wohl nur eine Lacht; dickere und freystehende Stämme, welche mehr Harzausbeute geben, können dagegen wohl 3 bis 4 Lachten erhalten. Freystehende Stämme lachtet man nicht gern an der nach Mittag gekehrten Seite, weil hier der austretende Saft durch Einwirkung der Sonne zu flüssig wird, und vom Baume herab zur Erde läuft. In heißen Ländern ist dieß überhaupt nicht zu vermeiden, und man bringt da am Fuße des Baums gut mit Thon u. drgl. ausgestampfte und mit Baumrinde ausgelegte Gruben an, worin sich der ausfließende Saft sammeln kann. Die Anlage der Lachten muß auch, wo möglich, immer so gemacht werden, daß selbige nicht gerade oben an dem am Stammende zu Tage liegenden und anlaufenden starken Wurzeln stehen, weil sonst beym Harzscharren die Harzmeste nicht gut angelegt werden kann, und alsdann leicht viel Harz seitwärts auf die Erde springt. Die beste Jahreszeit zum Lachten ist das Frühjahr von Mitte April bis im May, wo der Saft in vorzüglich reichlicher Menge zufließt, und die Rinde sich am leichtesten vom Holze lösen läßt. Der nun zwischen Holz und Rinde auslaufende Harzsaft überzieht die Wunde, und schützt das Holz zugleich einigermaßen gegen schnelle Verderbniß. Man rechnet, daß ein Arbeiter in einem Tage 100, 150 bis 200 Stämme zu lachten im Stande sey, und zwar mehr oder weniger, je nachdem die Rinde leichter oder schwieriger heruntergeht, oder das Holz mehr oder weniger ästig ist. Das aus dem gelachten Stamme ausfließende Harz wird erst im zweyten Sommer darauf gesammelt oder gescharrt. Ein früheres Einsammeln, z. B. im Sommer des folgenden Jahres, ist darum nicht rathsam, weil sich dann noch nicht eine hinreichende Menge Harz in den Lachten angesammelt, und dieß auch noch nicht die gehörige Consistenz angenommen hat, sondern im Gegentheil noch zu weich bleibt, und deshalb auch weniger Pech ausliefert. Auch würde durch das zu frühzeitige und öftere Scharren des ausfließenden Harzes die Einsammlungskosten unnöthiger Weise vergrößert.

Das Harzscharren wird meistens vom Johannistag an bis im September vorgenommen; später ist nicht zu rathen, weil

(576)

dann die Wunden nicht so gut vernarben, und der Stamm mehr durch Winterfröste leiden möchte.

Man bedient sich zum Harzscharren gemeiniglich eines Messers, welches eine ½ Fuß lange, oben etwas sichelförmig gekrümmte Klinge und einen langen hölzernen Griff hat; in manchen Gegenden ist ein Werkzeug zu diesem Zweck gebräuchlich, das auf der einen Seite wie eine Axt, auf der andern wie ein Hohlmeißel geformt ist. Mit diesen Instrumenten kratzt der Arbeiter das in der Wunde oder Lacht in Klumpen, Tropfen und Krusten ausgetretene und angehäufte Harz von der Oberfläche des Holzes und den Rindenrändern der Lacht ab, und sammelt es in die unter die Lacht gehaltene Harzmeste, — ein aus Baumrinde oder Flechtwerk in konischer Form angefertigtes Gefäß. Das Harzscharren geschieht nun in der Folgezeit immer ein Jahr ums andere.

Wenn ein Stamm, nachdem er zum ersten Male gelachtet worden, zweymal gescharrt und also 4 Jahre gestanden hat, so wird es nöthig, daß die Lachten von neuem ausgeschnitten werden, d. h. die vernarbten Ränder der Lacht oder die an denselben sich gebildet habenden neuen Rindenschichten müssen weggenommen werden, damit der Harzsaft wieder einen frischen ungehinderten Ausfluß zwischen Rinde und Holz gewinnt. In dieser Absicht wird also hinterher, nachdem das angesetzte Harz schon abgescharrt worden, die Rinde, welche sich an den Rändern der Lacht reproducirt hat, mit dem Messer weggeschnitten, und somit zugleich die Lacht etwas breiter und länger gemacht, welche bey mehrmaliger Wiederholung des Ausschneidens zuletzt eine Länge von 4 — 5 Fuß und eine Breite von 4 — 5 Zoll erhält. Beym jetzt erwähnten Ausschneiden der Lacht wird mit den Rindenspänen zugleich auch das in den Ecken der Lacht noch steckende Harz gesammelt, was aber, weil es meist mit vielen Rindentheilen gemischt ist, nicht zum Pechsieden, sondern gewöhnlich zum Kienrußbrennen benutzt und besonders gesammelt wird. Zu letzterem Zwecke sammelt man zugleich auch das aus den Lachten vom Baume herab auf die Erde geflossene, mit abgefallenen Fichtennadeln, Erde u. dgl. verunreinigte Harz. Diese unreinen, zur Kienrußbereitung bestimmten Harzsorten heißt man Fluß.

Die Anzahl der Lachten wird übrigens, so wie der Baum älter und stärker wird, nach und nach vermehrt, so daß bey starken Stämmen und wo das Harzen eine lange Reihe von Jahren fortgesetzt wird, die Anzahl derselben zuweilen auf 8, 10 bis 12 steigt. Bey dieser Vermehrung und Anlage neuer Lachten muß darauf gesehen werden, daß zwischen je 2 Lachten noch wenigstens 3 — 4 Zoll breit Rinde stehen bleibt. Die alten Lachten werden auf dem Thüringerwalde häufig beym Nach- und Flußscharren unten kesselförmig ausgeschnitten, wodurch aber der Stamm ruinirt wird, weil sich in diesen Vertiefungen Wasser sammelt, in das Holzgewebe eindringt, und Fäulniß verursacht.

Ein Arbeiter kann an einem Tage 100 bis 150 Pfund und darüber Harz scharren und zugleich die Lachten ausschneiden. Ein mit 3 bis 4 Lachten versehener, etwa 50 Zoll im Umfange messender Baum liefert bey jedesmaligem Harzscharren im Durch-

schnitt ¾ bis 1, zuweilen 1½ Pfund Harz (exclusive des Flusses), schwächere Stämme oft nicht halb so viel.

Das in den Harzmesten beym Harzscharren gesammelte Harz wird nun in große, aus Fichtenrinde gebildete, cylindrische, ringförmige Gefäße (s. §. 235.) geschüttet, darin fest zusammengestampft, und so auf die Pechhütten geliefert. Ein solcher Ring faßt 3—4 Centner Harz und ist Fig. 73 abgebildet. Eben so wird auch der Fluß in ähnliche Rindenringe zusammengestampft und an die Kienrußhütten verkauft.

Die Harznutzung im Thüringerwalde, wo sich viele Pechhütten befinden, ist sehr bedeutend. Es giebt hier Harzwälder, welche auf herrschaftliche Rechnung betrieben werden, andere, womit gewisse Privatpersonen erblich belehnt sind, und wieder andere, welche ganzen Gemeinden zugehören. Letzteres findet gewöhnlich bey Commun- und Kirchenhölzern Statt. Im Gothaischen Antheil des Thüringerwaldes werden die Harzwälder licitationsweise verpachtet, gewöhnlich so, daß ein Harzwald alle Jahr nur zur Hälfte und also alle zwey Jahre jede Hälfte einmal geharzt werden darf.

§. 295. In manchen, besonders den wärmern Gegenden von Frankreich befolgt man beym Lachten und Harzscharren eine etwas abgeänderte Verfahrungsweise. Man nimmt nämlich über dem Fuße des Stammes einen 3 Zoll breiten und 6—8 Zoll langen Streifen Rinde mit der Axt weg bis auf das Splintholz, und hebt dann mit der krummen Axt (s. Fig. 5) noch einen dünnen Spahn vom Splintholze heraus. Das Harz fängt dann sogleich zu laufen an, und man sieht es in durchsichtigen Tröpfchen durch die Holzfasern hindurchschwitzen; es läuft dann weiter an der Rinde des Baumes herab und in eine am Fuße des Stammes zur Aufnahme bestimmte Grube oder ein Gefäß.

Wenn das Ablaufen des Harzes zu stocken anfängt, erweitert man den gemachten Rindeneinschnitt nach oben zu, und nimmt eine neue dünne Lage vom holzigen Theile des Stammes weg. Diese Operation wird in der Folge alle 2—3 Wochen wiederholt, wodurch dann der Einschnitt gegen Ende des Jahres eine Länge von einem Fuße erreicht. Man hält mit der Arbeit inne, so bald gegen den Herbst zu durch kältere Temperatur das Harz fest wird und der Abfluß nicht mehr gehörig von Statten geht. Im folgenden Frühjahre öffnet man aber die Wunde oder den Einschnitt (Lacht) von neuem, und in 5—6 Jahren erreicht sie dann eine Länge von 5—6 Fuß. So bald die erste Lacht diese Höhe erlangt hat, macht man eine neue Lacht nahe zur Seite der erstern und parallel mit derselben. Und so werden dann in der Folgezeit nach und nach rings um die Peripherie des Stammes eine Lacht nach der andern angelegt, und bis zur Zeit, wo die letzte Lacht angelegt wird, hat sich die zuerst angelegte schon wieder mit neugebildeter Rinde überzogen, so daß hernach die vernarbte Stelle von neuem gelachtet werden kann. Bey der Anlegung und Erneuerung der Lachten muß man recht scharfe Werkzeuge gebrauchen, und jederzeit nur sehr dünne Spähne Holz aus der Lacht ausheben. In der Provence legt man auf dem Boden der Grube, in welche das Harz abfließt, noch eine kleinere Grube an, oder setzt ein kleines Gefäß ein, dessen Mündung oben mit dünnem Reißig bedeckt ist, das

(578) gleichsam ein Filtrum bildet, durch welches das vom Baume abfließende Harz hindurch und gereinigt in das Gefäß läuft. Dieses geläuterte Harz kommt unter dem Namen Bijou in Handel.

Viertes Kapitel.

Vom Pechsieden.

§. 296. Zur Darstellung des Pechs aus dem nach §. 294. gescharrten Harze werden verschiedene Methoden ausgeübt.

Eine sehr einfache Methode ist im Schwarzwalde und in Böhmen gebräuchlich. Man hat zu diesem Zweck einen eisernen, 3½ Fuß weiten und 3 Fuß tiefen Kessel, der an dem Ende eines beweglichen, hölzernen oder eisernen Armes durch ein frey darunter brennendes Feuer, jedoch nur ganz gelinde erwärmt wird, weil das Harz bey zu starker Hitze leicht braun wird, oder anbrennt, oder überläuft. Aus gleicher Rücksicht wird auch der Kessel erst bis auf ⅛ seines Raumes mit Wasser gefüllt und wenn dieses hinreichend bis zur Schmelzhitze des Harzes erwärmt ist, letzteres nach und nach unter gelindem Umrühren eingetragen. Ist der Kessel bis auf ⅔ seiner Höhe mit geschmolzenem Harze erfüllt, so entfernt man denselben durch Drehung des Armes, woran er hängt, vom Feuer, gießt das geschmolzene Harz in einen Sack, welcher sich in einer Presse befindet, die den gewöhnlichen Baumpressen gleicht, und preßt nun bey gelinden, allmählig gesteigertem Drucke. Hierbey dringt das Harz oder Pech nunmehr geläutert durch die Poren des Sacks hindurch und wird in einem untergesetzten Gefäße aufgefangen. Die Unreinigkeiten, z. B. Spähne, Rinden, Brocken, bleiben im Sacke zurück.

Das auf diesem Wege gewonnene Pech ist gewöhnlich weißer und weicher, als das nach der folgenden Methode bey stärkerer Feurung ausgeschmolzene, weil das Harz bey der gelinden Wärme weniger zersetzt wird, mehr Terpentinöl bey sich behält und zugleich noch Wassertheile von den beym Schmelzen zugesetzten Wasser aufgenommen hat. Es kommt unter dem Namen des Burgundischen Pechs in Handel.

§. 297. Auf dem Thüringerwalde (wo gegen 40 Pechhütten sich vorfinden), im Fichtelgebirge, so wie am Harze u. s. w., geschieht das Ausschmelzen des Harzes in einem Pechofen, welcher folgendermaßen construirt ist. In der Pechhütte, einer kleinen, einstöckigen, oft nur von Holz erbauten Hütte, steht der aus Ziegeln in Form eines Parallelepipedum aufgemauerte Pechofen, der Fig. 68. von der Vorderseite und in perspectivischer Ansicht, Fig. 69. von der Hinterseite und Fig. 70. im Längendurchschnitt nach der Linie XY Fig. 68 abgebildet ist. Er ist gemeiniglich etwa 8 Fuß lang und 7 Fuß breit und 5½ Fuß hoch; von der Vorderwand a b c d bis zur Hinterwand e f g laufen nach der Länge des Ofens, in dessen Innern 3 parallele, ¾ bis 1 Fuß breite und 15 Zoll hohe Feuerungskanäle, die etwa 2½ Fuß über dem Boden des Ofens befindlich und ohne Roste sind, und zwar zwey, h und k unmittelbar an jeder langen Wand des Ofens und ein dritter i in der Mitte des Ofens. Das Schürloch für jeden

Feuerkanal befindet sich an der Vorderwand, das Rauch- oder Zugloch am obern Theil der Hinterwand des Ofens. Diese 3 Rauchlöcher sind Fig. 69. a b c angedeutet. Zwischen den 3 Feuerkanälen befinden sich 2 kastenförmige Behältnisse l und m, die durch ½ Zoll dicke Backsteinmauern von den Feuerkanälen getrennt sind (s. Fig. 68. in punctirten Linien angedeutet und Fig. 70. m). Die Feuerkanäle und jene kastenförmigen Behältnisse werden von der obern platten Ofendecke Fig. 70. a b bedeckt. In dieser letzteren sind über jedem Kasten meistens 3, selten 4 runde, ungefähr 1½ Fuß im Durchmesser habende Oeffnungen, in welche ebensoviel 2 bis 2½ Fuß hohe und gegen 1½ Fuß weite, kesselförmige Gefäße n, o, p, q, r, s dampfdicht und so eingesetzt werden, daß ihre obere Mündung mit der Decke des Ofens in einem Niveau liegt *). Diese Töpfe wurden früher immer aus Thon, jetzt häufig aus Gußeisen angefertigt und haben am Boden eine 1 bis 1½ Zoll weite Oeffnung (Fig. 70. sind 3 solche Töpfe q, r, s, im Durchschnitte zu sehen). Auf dem Boden jedes Kastens und unterhalb den Löchern der Töpfe liegt mit einigem Gefalle gegen die Hinterwand zu eine Rinne von Eichenholz t u, die aber gemeiniglich als Röhre durch die Hinterwand des Ofens ausläuft und vor derselben noch einen Fuß weit heraussteht. An dem Untertheile dieser außer dem Ofen hervorstehenden Röhre ist eine Oeffnung, aus welcher das aus der Rinne kommende Pech in ein untergesetztes Faß fließt. An die vordere Oeffnung der Röhre wird der Hals eines töpfernen oder gläsernen Ballons oder Flasche dicht eingeschoben, in welchem sich das dunstförmige, aus dem Harze entbindende Terpentinöl und Wasser in tropfbarem Zustande niederschlägt. Ueber dem entgegengesetzten höheren Ende der Rinne, das an die Vorderwand des Ofens aussteht, geht ein Loch v v durch diese Ofenwand, in welches ebenfalls ein gläserner oder steingutener Ballon w dampfdicht eingepaßt wird.

§. 298. Der eben beschriebene Apparat wird nun auf folgende Weise zum Ausschmelzen des Harzes, behufs der Pechgewinnung, angewendet. Es wird zuerst auf dem Boden eines jeden Topfes ein Kreuz von Eisenblech (s. Fig 74. etwas vergrößert) abgebildet, (oder ein eisernes, einem Dreyfuße ähnliches Gestelle) eingesetzt und über demselben das sogenannte, zur Filtrirung oder Reinigung des Pechs bestimmte Nest zurechte gemacht (s. Fig. 70. z). Dieses besteht aus trocknem, dünnem, von feinen Nadeln befreytem Fichtenreißig, welches kreuzweise über einander geschichtet und durch biegsame Holzstäbe, welche gegen die Wände des Topfs angestemmt werden, gehörig zusammengedrückt und fest gehalten wird. Nach dieser Vorrichtung fangt man an, in allen 3 Schürlöchern Feuer mit Holz anzuzünden; und wenn dadurch der Ofen so weit erwärmt ist, daß die Töpfe warm anzufühlen sind, werden dieselben mit

*) Die Töpfe, besonders die eisernen, sind häufig nicht bis an den obern Rand der Ofendecke Fig. 70. a b, sondern mehrere Zoll tiefer eingesetzt und so, daß der obere Theil der runden Oeffnungen s, r, q, von Mauersteinen gebildet wird, wie Fig. 70. zu sehen ist. Die Töpfe ruhen mit ihrem Untertheile auf der Rinne t, u, die in neuerer Zeit auf einigen Pechhütten ebenfalls aus Gußeisen gemacht wird, was zweckmäßiger ist, weil die hölzernen leicht durch die Hitze Risse bekommen und dann leicht Pech hindurch läuft und verloren geht.

(580)

Harz gefüllt, das aus den Rindenringen, in welchen es auf die Pechhütte kam (s. Fig. 73.), herausgenommen und mit einer warmen Axt auf dem gedielten Boden in Stücke gehauen wird. Die so gefüllten Töpfe werden nun mit genau anschließenden Deckeln (s. Fig. 68. o und r) bedeckt. Bey der gleichförmig und ganz gelinde fortgesetzten Feuerung *) fängt das Harz nach und nach an, zu schmelzen, wobey man es zuweilen umrührt, mit gehöriger Vorsicht, daß das Nest nicht beschädigt werde. Das geschmolzene Harz tröpfelt nun durch das Nest filtrirend hindurch, welches letztere alle Unreinigkeiten zurückhält, und fließt weiter in das unter den Töpfen befindliche Gerinne ab. Durch die Hitze im Ofen (die den Töpfen vom Feuer nicht unmittelbar, sondern von den Backsteinwänden, durch welche die Behältnisse, worin die Töpfe aufgestellt sind, von den Feuerkanälen getrennt werden, mitgetheilt wird), verliert das Harz größtentheils die darin noch befindlichen Antheile von Terpentinöl und Wasser, welche sich als Dämpfe entbinden, und da die Behältnisse ganz dampfdicht aufgemauert sind, wie schon erwähnt, in die gläsernen Vorlagen übergehen; das Harz selbst wird durch die Abscheidung dieser Stoffe in Pech verwandelt, welches durch die mit dem hölzernen Gerinne in Verbindung stehende Ausflußröhre ab- und in das untergesetzte Fäßchen abfließt, worin es dann als Handelswaare versendet wird, oder man läßt das Pech auch wohl in eine durchnäßte hölzerne Form laufen, aus welcher es, nach dem Erkalten, in Form eines dicken Kuchens herausgenommen und so verschickt wird. In den oberwähnten steingutenen oder gläsernen Ballons schlägt sich das Terpentinöl mit Wasser tropfbar nieder; diese Ballons werden von Zeit zu Zeit aus der Mündung der Ausflußröhre ausgezogen und der Inhalt ausgeleert. Zu diesem Zweck hält man den Ballon, nachdem die Mündung verschlossen ist, so, daß der Hals und letztere nach der Erde gekehrt ist. Das Terpentinöl steigt dann im Ballon über das Wasser. Das letztere nimmt den untersten Raum des Ballons ein und wird durch sparsame Oeffnung der Mündung daraus abgelassen, worauf das Terpentinöl in ein Sammlungsgefäß ausgegossen wird. Um dieses öftere Abnehmen der Ballons und Ausgießen des Wassers zu umgehen, hat man jetzt auf den Thüringischen Pechhütten Ballons w, die an ihrem Untertheile in eine kleine enge Röhre oder Schnabel auslaufen, durch welchen das in dem Ballon sich condensirende Wasser in ein untergesetztes Gefäß x abläuft, während das über dem Wasser schwimmende Terpentinöl im Ballon zurückbleibt. Noch zweckmäßiger zur vollständigeren Gewinnung des Terpentinöls ist es aber, wenn mit der vorbeschriebenen noch folgende Vorrichtung verbunden wird. Statt des Deckels wird nämlich über der oberen Mündung jedes Topfes ein irdener Hut oder ein Deckel mit einer senkrechten Röhre (s. Fig. 68. s) aufgesetzt und allenfalls mit Lehm verschmiert. Auf jene Röhre kommt noch ein gewöhnlicher Helm von Glas oder gebranntem Thon (s. Fig. 68. y), aus welchem das Kienöl wäh-

*) Das Feuer muß mäßig betrieben werden, weil bey zu starker Erhitzung das Pech braun oder gar schwarz ausfällt, bey gelinder Hitze dagegen blaßbraun, dessen Güte durch die langen Fäden, in welche es ohne abzureißen, sich ziehen lassen muß, erprobt wird.

rend des Processes in die angelegte Vorlage eine gläserne oder steinerne Phiole oder Flasche α abdestillirt. Da das Terpentinöl vorzüglich nur in der ersten Periode einer Schmelzung in beträchtlicher Menge übergeht, so werden, wenn sich nicht viel mehr entwickelt, die Helme von den Töpfen genommen und dann bloße Deckel auf dieselben gedeckt: das sich noch weiter etwa entbindende Terpentinöl kann dann noch durch die an der Rinne angebrachten gläsernen Ballons vollends condensirt werden.

Da während des Verlaufs der Ausschmelzung die in die Töpfe gebrachte Harzmasse sich immer zusammensetzt, der obere Theil der Harzmasse aber (weil im obern Theil der Töpfe die Hitze am schwachsten ist) nicht so leicht ausschmelzt, so wird, wenn während des Ganges des Ausschmelzens der Abfluß des Pechs aufhören will, die Masse in den Töpfen gewendet, indem man sie aus den Töpfen nimmt, und dann wieder einfüllt und zwar so, daß der bisherige obere, noch nicht gehörig ausgeschmolzene Theil der Harzmasse in die Tiefe der Töpfe kommt, der bisher unten gelegene aber obenhin. In der ersten Periode der Schmelzung fließt aus den Töpfen ein Pech ab von gelblicher Farbe, welches das beste und weichste ist; später folgt ein Pech von mehr bräunlicher Farbe, und zuletzt, wo das Feuer etwas gesteigert wird, fließt ein dunkelbraunes spröderes Pech ab *), welches in Folge der Zersetzung durch die stärkeren Hitzen mit Brandharze gemischt ist, wogegen das hellgelbe Pech wenig oder kein Brandharz enthält. Das weißeste Pech erhält man, wenn Harz von jüngern Fichten verschmolzen wird. Die verschiedenen Pechsorten werden gewöhnlich besonders aufgefangen und in Handel gebracht.

§. 299. Nach vollständiger Ausschmelzung alles Harzes werden von den Töpfen die Deckel abgenommen, worauf der Arbeiter die über dem Neste in den Töpfen zurückgebliebenen Rindenbrocken und andere Substanzen, womit das Harz verunreinigt war, d. i. die sogenannten Pechgriefen, mit einer Kelle herausschöpft und in einen von Harz leer gewordenen Rindenring einträgt, welcher letztere auf dem Fußboden der Hütte aufgestellt wird. Da das Rindengefäß keinen Boden hat, so wird der Fußboden vorher mit Wasser begossen, um zu verhindern, daß die in den Rindenring gebrachten Pechgriefen auf dem Fußboden ankleben. Die Pechgriefen enthalten in ihren Zwischenraumen immer noch eine nicht unbedeutende Menge Harzstoff zurück und werden an die Kienrußhütten oft ziemlich theuer (z. B. auf dem Thüringerwalde der Centner mit 2 Thaler und drüber) verkauft.

Ein Brand dauert gewöhnlich 12 Stunden oder auch länger, binnen welcher Zeit nach der Größe der Oefen 8 bis 10 Centner Harz ausgeschmolzen werden. Aus 10 Centner Harz gewinnt man im Durchschnitt 5 Ctnr. Pech und etwas weniger an Pechgriefen, außerdem 4 — 8 Pfund Terpentinöl. Doch ist die

*) Im Winter erstarrt manchmal das Pech in der Mündung der Ausflußröhre durch die Kälte, alsdann muß es mit einem erwärmten Eisenstabe wieder flüssig gemacht werden. Zuweilen verstopft sich auch das Nest durch sich auflegende Unreinigkeiten, so daß der Abfluß des Pechs gehemmt wird, alsdann wird das Nest mit einem spitzigen Stocke vorsichtig durchstochen und so wieder geöffnet.

(582)
Ausbeute an Pech oft, wenn altes trocknes Harz geschmolzen wird, bedeutender, und kann bis auf $5\frac{1}{2}$, ja 6 Centner steigen, bey unreinem Harze dagegen bis auf 4 fallen. Um 10 Centner rohes Harz zu gewinnen, müssen im Durchschnitt wenigstens 12 — 1400 Fichtenstämme gebarzt werden, und um 100 Brände à 10 Centner jährlich auszuführen, würde eine Fichtenwaldung von circa 9000 Morgen im 100jährigen Umtriebe für den Bedarf an Harz erforderlich seyn. — Nach den im Lauterberger Forst am Harze angestellten Versuchen, haben 15,492 Stämme von Fichten $6769\frac{1}{2}$ Pfund Harz und dieses 3821 Pfund Pech geliefert.

§. 300. Auf den Pechhütten wird zuweilen auch sogenanntes weißes oder burgundisches Pech bereitet, indem man das aus dem Ofen zuerst abfließende, annoch heiße Pech mit etwas Wasser versetzt, welches sich unter Aufwallen mit dem Peche vereinigt und ihm nebst einer helleren Farbe die Consistenz des Wachses mittheilt.

Das sogenannte Glaspech oder Colophonium wird aus gewöhnlichem Peche dargestellt, wenn man dasselbe mit Zusatz von etwas Essig bey gelindem Feuer so lange im Schmelzen erhält, bis keine wäßrigen und terpentinöligen Dünste mehr daraus aufsteigen.

Das gewöhnliche auf die §. 208. beschriebene Art gewonnene Pech ist, wie oben angeführt wurde, entweder weiches, oder hartes; ersteres wird vorzüglich von Schuhmachern, letzteres zum Verpichen der Fässer, zu Kitten u. s. w. genutzt. Das schwarze Pech dagegen wird beym Theerschwelen gewonnen, s. §. 304. Die Pechfässer, von denen die größern meist 1 Ctr. und drüber an Pech fassen, werden in der Regel von den Pechsiedern selbst angefertigt, weil ihnen die Pechfabrikation noch Zeit genug übrig läßt, um diese Böttcherarbeit als Nebengeschäft besorgen zu können.

Fünftes Kapitel.

Vom Theerschwelen (Gewinnung des Theers und der Holzsäure).

§. 301. Die Beschaffenheit und Bestandtheile des Theers sind oben §. 287. im Allgemeinen angegeben. Er wird, wie bereits angeführt worden, bey der trocknen Destillation und Verkohlung des Holzes gebildet und gewonnen. Der aus Laubholzarten gezogene Theer ist von geringerer Qualität, als der aus Nadelhölzern gewonnene; daher denn bey der Theerschwelerey im Großen vorzüglich nur die letzteren als Material angewendet werden. Am häufigsten bedient man sich dazu der harzreichen Hölzer von der Kiefer, zuweilen auch von der Fichte. Die reichlichste Ausbeute an gutem Theer geben insgemein die Wurzelstöcke, da diese an sich mehr Harztheile, als das Stammholz besitzen, und es soll der Harzgehalt der Wurzelstöcke noch zunehmen, wenn man sie, nach dem Abhauen der Stämme, noch mehrere Jahre in der Erde läßt, bevor man sie ausrodet und zum Theerschwelen verwendet. In Ermangelung von Wurzelstöcken wird inzwischen auch harzhaltiges Stamm- und Astholz als Material

zur Theergewinnung benutzt. Besonders ist wegen des reichern Harzgehalts das Kernholz der Stämme und das Holz der sogenannten rothen Kiefern geschätzt. Unter den letztern versteht man solche Kiefern, deren Holz in Folge eines hervorstehenden Harzgehalts eine rothe Farbe besitzt, was vorzüglich mit von der Beschaffenheit des Bodens abhängt. Kiefern auf sumpfigem oder zu feuchtem Boden gewachsen, enthalten weniger Harz. Auch haben ältere von 100 Jahren und darüber harzreicheres Holz, als jüngere Bäume, deren Holz daher in der Regel nicht zum Theerschwelen benutzt wird. Harzreiche Stämme, deren innerer Theil ganz mit Harz durchdrungen ist, nennt man Schwelbäume. Sie sind ebensogut, als die Wurzelstöcke zum Theerschwelen, und kommen am häufigsten bey Kiefern vor, welche in lehmigem, humosem Boden erwachsen.

In Schweden, desgleichen auch in Ost-Bottnien und Finnland, bedient man sich einer eigenen Methode, um den Harzgehalt der zum Theerschwelen bestimmten Stämme zu vermehren. Man schält nämlich im Frühjahre von selbigen mehrere Jahre vor dem Fällen die Rinde successiv und so hoch am Stamme hinauf, als ein Mann mit dem Bandmesser reichen kann (z. B. alle Jahre etwa ¼ vom Umfange des Stammes), dergestalt ab, daß (z. B. im vierten Jahre) an der Nordseite des Stammes nur noch ein einige Zoll breiter Rindenstreifen unverletzt stehen bleibt. In Folge davon schwitzt nun auf der von Rinde entblößten Oberfläche des Holzes Harz in so beträchtlicher Menge aus, daß sie mit einer starken Harzhaut überzogen wird, wenn diese nach 3—4 Jahren, bey jährlichem, successivem Abschälen der Rinde, hinreichend zugenommen hat, wird auch der noch stehen gebliebene Rindenstreifen vom Stamme abgenommen, worauf der Baum im folgenden Jahre abstirbt und dann zum Theerbrennen benutzt wird.

Man giebt den Bäumen den Vorzug, welche auf Bergen oder auf trocknen Sandhaiden und Hügeln wachsen, weil diese im Allgemeinen harzreicher sind. In den südlichen Provinzen von Schweden, welche nicht so reichlich mit Kiefernwaldung versehen sind, bedient man sich einer etwas andern Verfahrungsart. Man nimmt nämlich an den Stämmen nur an einer schmalen Stelle die Rinde der Länge herunter ab, und wenn diese recht voll Harz geworden, haut man den harzreichen Holzspan aus dem Stamme heraus, was man in den folgenden Jahren wiederholt, so daß also der derselbe Stamm viele Jahre lang zu besagtem Zweck benutzt werden kann.

Aus harzreichen Hölzern gewinnt man nicht nur mehreren, sondern auch besseren Theer, weil in die Mischung des letzteren mehr unzersetztes Harz und Kienöl eingeht; wogegen die harzarmen Hölzer einen Theer liefern, der verhältnißmäßig mehr Brandharze bey sich hat. Außer dem Holze werden zuweilen auch andere harzreiche Substanzen, z. B. Pechgriesen, zum Theerbrennen benutzt.

Ehe das Holz der Wurzelstöcke oder anderes Kiefernholz in den Theerofen eingesetzt wird, muß dasselbe zweckmäßig vorbereitet werden. Es wird erst in einige Zoll dicke Stücke zertheilt, von welchen weiter alle daran befindlichen Splint- und Holztheile, die kein oder zu wenig Harz bey sich haben, mit dem

(584)
Beile weggehauen werden; die davon abfallenden Späne benutzt man mit zur Feuerung des Theerofens.

§. 302. Bey der Theerschwelerey werden verschiedene Apparate und Methoden in Anwendung gebracht. Man bedient sich dazu am besten: A. der eigentlichen Theeröfen, in welchen das Kienholz im verschlossenen Raume durch ein von außen angebrachtes Feuer erhitzt und verkohlt und der Theer in Gesellschaft von Holzsäure und Kienöl abgeschieden wird. Außerdem wendet man zum Theerschwelen auch B. meilerartige Oefen, C. Gruben, auch D. gewöhnliche Kohlenmeiler an, welche Methoden der Reihe nach beschrieben werden sollen.

A. Vom Theerschwelen in Theeröfen mit besonderer Feuerung.

Der gewöhnliche Theerofen mit einem Mantel (s. Fig. 65. im Durchschnitte nach der Linie A B des Grundrisses Fig. 66.) wird von gebrannten Steinen oder auch von Bruchsteinen mit Lehmmörtel aufgemauert. Er besteht aus 2 Hauptabtheilungen: aus dem innern, zur Aufnahme des Theerschwelholzes bestimmten Ofen a, welcher auch die Glocke genannt wird, und dem um denselben befindlichen Mantel h h. Der innere Ofen hat einen umgekehrt und flach kegelförmigen Boden b von 8—10 Fuß und drüber im Durchmesser. Im Mittelpuncte an der tiefsten Stelle des Bodens befindet sich ein Loch — die Mündung eines durch das Fundament des Ofens hindurch gehenden zum Abfluß des Theers, der Holzsäure u. s. w. bestimmten Kanals c, der sich außerhalb des Ofens in eine Röhre d endigt. Um die beschriebene kreisförmige Bodenfläche ist nun eine 10, 15 bis 20 Fuß und drüber hohe und einige Zoll dicke walzenförmige Seitenwand e, die auf $\frac{2}{3}$ jener Höhe fast senkrecht in die Höhe geht, dann aber mit aufgesetzter, etwas spitz gewölbter Kappe schließt. An dem Gipfel der Kappe befindet sich ein etwa 18 Zoll ins Gevierte großes Setzloch, welches mit einer Steinplatte verschlossen werden kann.

Ein anderes ähnliches Setzloch g sieht man am Fuße der Umfassungswand, einem Schürloch im Mantel gegenüber.

Der zweyte Haupttheil des Theerofens ist der Mantel h h, der rings um die Wand des inneren Ofens und gemeiniglich bis an die Kappe aufgemauert ist. Am Fundamente ist der Mantel von der innern Wand durch einen 1—2 Fuß breiten Zwischenraum getrennt; nach oben zu nähert er sich aber der Kappe mehr bis gegen $\frac{1}{2}$ Fuß und schließt sich endlich ganz an dieselbe an, wo dann am obern Ende des Mantels mehrere Feuerzuglöcher i i rings um den Ofen angebracht werden. In dem auf diese Art zwischen Mantel und der innern Ofenwand herumgehenden Zwischenraume brennt und circulirt das zum Heizen des Theerofens angebrachte Feuer, zu welchem Behufe auch wohl in besagtem Zwischenraume Züge ausgemauert sind. Unten im Mantel sieht man bey kleinen Theeröfen ein Schürloch, bey größern aber 2 oder 3 (s. Fig. 66. k, l, m). Vor diesen Heizlöchern und an der Stelle, wo der Theer ausfließt, werden zum Schutze gegen die Witterung kleine Hütten angebracht; übrigens steht der Ofen selbst meistens im Freyen und wird, um die Hitze desselben besser zusammenzuhalten, von außen auch wohl noch mit Erde bedeckt.

(585)

In neuern Zeiten hat man auch bey den gewöhnlichen Theeröfen eine Vorrichtung zum Auffangen des beym Theerschwelen sich entbindenden Kien- oder Terpentinöls angebracht, welche mit der bisher bey den Pechöfen zu diesem Zwecke gebräuchlichen (s. §. 298.) ganz überein kommt. Es werden nämlich 1 Fuß hoch oberhalb der Theerabflußröhre 4 oder mehrere aus gebranntem Thon angefertigte Röhren angebracht, welche von dem innern Ofen aus- und durch den Mantel hindurch gehen. In die äußere Mündung einer jeden solchen Röhre n wird dann ein gläserner oder steingutener Ballon o mit seinem Halse eingeschoben, in welchem sich die Kienöldünste, mit wässerigen Dünsten vermischt, als tropfbare Flüssigkeit niederschlagen. Dieses Kienöl entbindet sich nur in der ersten Periode des Theerschwelens. Setzt sich nichts mehr davon in den Ballons ab, so werden letztere abgenommen und die Mündungen der obgedachten Röhren mit hölzernen Pflöcken luftdicht verschlossen.

Vor der äußeren Mündung der Ausflußröhre des Theerofens wird ein in eine Grube eingesetzter Behälter p (oder statt dessen ein großes Faß) angebracht, in welchem sich die beym Theerschwelen entbindenden Flüssigkeiten sammeln. Neben diesem großen Behälter befindet sich an der Oberfläche des Bodens vor dem Theerofen oft ein anderer kleinerer, der gemeiniglich aus einem ausgehöhlten starken Baumstamme besteht. In diesen wird der im großen Behälter abfließende Theer übergeschöpft, damit er erkalte; zugleich scheidet sich hier das Theerwasser ab und wird durch die in der Wand des Baumstammes nach dem Boden zu befindlichen Zapfenlöcher abgelassen; wo man bloß einen Behälter p hat, bringt man an diesem einen oder 2 Zapfen q, q an.

§. 303. Soll nun in dem beschriebenen Ofen Theer geschwelt werden, so fängt der Arbeiter damit an, das Kienholz, das vorher, wie oben beschrieben worden, in 1 bis 2 Fuß lange und 2 bis 3 Zoll starke Stücke gespalten und zugerichtet worden, in den innern Ofen einzusetzen. Da es inzwischen aus mehreren Rücksichten nicht zweckmäßig ist, die Kienhölzer gleich unmittelbar auf den Boden des inneren Ofens aufzusetzen (weil in diesem Falle leicht der Abfluß des Theers gehemmt werden, dieser auch sich, wenn ihm das Feuer der schwelenden Hölzer zu nahe käme, entzünden könnte, und auch die unten auf dem Ofenboden ruhende Schicht nicht vollständig ausschwelen, im Gegentheil viele Brände oder nicht gehörig ihres Harzstoffs beraubte Hölzer zurückbleiben würden), so pflegt man vor dem Einsetzen des Kiens auf dem Boden des innern Ofens einen Rost oder ein sogenanntes Gebrück anzulegen, und zwar auf folgende Art. Es werden über dem Boden zuerst in Entfernungen von 2 Fuß und parallel von einander 2 — 3 Zoll dicke Stangen und Hölzer r, r, r gelagert. Da der Boden nach der Mitte zu sich konisch vertieft, so legt man hier unter diese Rosthölzer, damit sie sich nicht biegen können, in schicklicher Entfernung kleine Unterlagehölzer. An der Stelle, wo diese letztern zu liegen kommen sollen, hat man vorher in die Rosthölzer flache Kerben eingehauen, damit letztere mit den Unterlagen in festere Verbindung kommen. Auf den so vorgerichteten Rost werden nun mehrere Fuß lange und etwa 1 Zoll dick ausgespaltene Holzstücke s, s quer über die

(586)

Roſthölzer dicht an einander gelegt und ſo ein horizontales Gebrück gebildet, auf welchem nunmehr das Kienholz, gewöhnlich in ſenkrechter, zuweilen auch in horizontaler Richtung, in mehreren Schichten über einander aufgeſetzt wird, bis der Ofen ganz voll iſt. Das Aufſetzen muß übrigens ſo dicht, wie möglich, geſchehen, d. h. es dürfen ſo wenig, wie möglich, Zwiſchenräume zwiſchen den Hölzern bleiben. Das Einſetzen des Kienholzes geſchieht zuerſt mit Hülfe des untern Setzloches g an der Baſis des Ofens, welches, ſobald die im Ofen aufgeſetzten Hölzer daſſelbe überſteigen, zugemauert wird. Alsdann wird der Kien durch das am Gipfel der Kappe befindliche Setzloch f in den Ofen geſchafft und mit Einſetzen deſſelben fortgefahren, bis der Ofen ganz voll iſt, worauf auch das obere Setzloch mit einer Steinplatte dicht verſchloſſen wird.

Nach dem Füllen des Ofens macht der Theerbrenner durch die im Mantel befindlichen Schürlöcher das Feuer an, deſſen Flamme nun in dem Zwiſchenraume t t zwiſchen Mantel und Ofenwand um die letztere herumſpielt, indem es durch die am obern Theile des Mantels befindlichen Zuglöcher i i den gehörigen Zug erhält. Durch das mehrere oder mindere Oeffnen oder Verſchließen der Zuglöcher kann das Feuer ſo verſtärkt oder gemäßigt werden, wie es den verſchiedenen Zuſtänden der Theerdeſtillation gemäß iſt. So wie nun in dem beſchriebenen Wege durch die Feuerung die Wand des innern Ofens allmählig erwärmt und endlich ſo ſtark erhitzt wird, daß das im Ofen eingeſetzte Holz ins Braten kommt, und ſo eine Zerſetzung erleidet: ſo kommen der Reihenfolge nach folgende Educte und Producte durch den in der Baſis des Ofens angelegten Abzugkanal heraus.

In den erſten 24 Stunden, nach dem Anheizen des Ofens, fließt ein ſäuerliches Waſſer, die ſogenannte Theergalle, ab. Sie beſteht aus dem aus dem Kienholze ausgetriebenen Waſſer, das mit Holzſäure und etwas Harz und Oel gemiſcht iſt. Sie wird in größerer Menge erhalten, wenn grünes, naſſes, in geringer, wenn trocknes Holz geſchwelt wird. Nach der Theergalle, auch wohl zugleich mit ihr, fließt ein wenig gefärbtes flüſſiges, mit ätheriſchem Oele verbundenes Harz ab, das auf der Galle ſchwimmt und aus dem Kienholze bloß ausgeſchmolzen iſt, ohne eine weſentliche Zerſetzung erlitten zu haben. Es wird Harzöl oder auch weißer Theer genannt, und man ſchöpft es ſogleich von der Oberfläche der Theergalle mit einer Kelle ab, weil es ſonſt durch die in der letzteren befindlichen Säure erhärtet.

Bey fortgeſetzter Feuerung, und wenn der Kien die völlige Schwelhitze erreicht, fängt der eigentliche braune und dicke Theer an, zu fließen, von welchem man noch etwas obenauf ſchwimmenden weißen, harzigen Theer abſchöpfen kann. So wie der eigentliche braunſchwarze Theer zu fließen beginnt, wird das Feuer gemäßigt, auch wohl ein und das andere Schürloch ganz zugemacht. Zu ſchwach darf die Feuerung aber auch nicht betrieben werden, ſonſt ſetzt ſich der Theer auf den Boden des Ofens feſt, iſt nicht wieder in Fluß zu bringen, ſondern verbrennt leicht. Der Theer iſt anfangs flüſſiger, wird aber in der Folge immer dicker und zäher — mit dem Theere fließt zugleich meiſt auch ein ſchwärzliches, ſaueres Waſſer — Harzwaſſer oder Holzſäure — ab, das gegen das Ende des Theerſchwelprozeſſes immer con-

centrirter wird, und mit theerigen Theilen gemischt ist, daher es zur Verfertigung des schwarzen Pechs benutzt werden kann. Mit obgenannten Producten und Educten tritt während des ganzen Schwelprozesses ein grauer Dampf hervor; färbt dieser sich gegen das Ende der Schwelung ins Röthliche, so ist dieß ein Zeichen, daß die Gluth schon tief in den untersten Schichten des Kiens steht, und fängt der Dampf endlich an, sich ganz zu verlieren, so muß der Abzugkanal sogleich mit einem Pfropfen und aufgeschmierten Lehm luftdicht verwahrt werden, weil es sonst sich leicht ereignen könnte, daß das Feuer den im Ofen und in dem Abzugskanale befindlichen Theer entzündete. Die so eingeleitete Entzündung würde dann schnell sich zu dem außerhalb dem Ofen zur Sammlung des Theers befindlichen Behälter fortpflanzen, und auch dieser ein Raub der Flamme werden. Inzwischen kann dieses nachtheilige Ereigniß dadurch abgewendet werden, daß man der äußeren atmosphärischen Luft den Zutritt ins Innere des Ofens versperrt, indem man an der Ausflußrohre eine knieförmig gebogene Röhre anbringt, die mit ihrem untern Ende in den Behälter, worin die bey dem Theerschwelen abfließenden Flüssigkeiten sich sammlen, untertaucht. Der abfließende Theer u. dgl. wird, sowie er sich in der Vorlage zu stark ansammelt, ausgeschöpft, und in andere dazu vorräthige Behältnisse gebracht.

Nach beendigtem Brande, der nach der Größe des Ofens 3, 4 bis 5 Tage und länger dauert, läßt man den Ofen erkalten, was in 2 — 3 Tagen erfolgt; alsdann wird das untere Setzloch geöffnet, um die Kohlen herauszunehmen, welche von sehr guter Qualität sind und größere Hitze, als gewöhnliche Meilerkohlen geben. Man rechnet auf eine Klafter à 144 Cubikfuß Kienholz eine Ausbeute von 65 — 70 Cubikfuß Kohlen, und 360 — 400 Pfund Theer und 20 Pfund Schmiere. Von sehr harzreichem Holze kann man aber wohl 500 Pfund Theer gewinnen. Die sämmtlichen Producte und Educte des Theerschwelens, der Theer, der flüssige und dickere, die Theergalle, Holzsäure und das Harzöl, werden jedes besonders gesammelt. Ueber die weitere Zurichtung und Nutzanwendung derselben giebt der folgende §. Auskunft.

Der beym Theerschwelen zur Heizung des Theerofens erforderliche Aufwand an Brennmaterial ist nach der Größe und Einrichtung der Oefen verschieden. Nach von Uslar sind zu einem Ofen, der 5 Klaftern à 144 Cubikfuß faßt, 4 Klaftern Brennholz, nach Wiesenhabern zu einem Ofen von 24 Klaftern à 108 Cubikfuß nur 8 Klaftern Brennholz erforderlich, woraus sich ein wichtiger Vorzug der größeren Oefen ergiebt.

§. 304. Der in den beschriebenen Theeröfen aus Nadelhölzern gewonnene Theer ist, wie schon bemerkt wurde, von verschiedener Qualität, entweder von dicklicher oder mehr dünnflüssiger Consistenz. Der letztere wird auch Schmiere genannt und enthält mehr Brandöl und weniger Brandharz, als der erstere; oft auch noch mehr oder weniger aus dem Holze ausgeschmolzenes Harz, wodurch seine Qualität noch verbessert wird. Außer Deutschland liefern besonders Schweden, Rußland, Amerika vielen Theer in Handel. Der gothländische Theer ist vorzüglich beliebt und kommt in viererley Sorten in Handel: 1) Dün=

(588)
ner Theer, welcher ganz rein und klar ist und gewöhnlich 20 Proc. höher im Preise, als der dicke steht; 2) Rather, der körnig ausfällt; 3) geschmeidig-dicker Theer; 4) ganz dicker Theer. Der amerikanische Theer ist im Allgemeinen dicker, als der aus Schweden und Finnland, und taugt besser zum Schiffstheeren oder Calfatern; der nordische dagegen dringt, weil er flüssiger ist, besser in das Thauwerk und taugt auch vorzüglich zu Wagen- und Radschmiere. Ueberhaupt wird der Theer häufig benutzt, um Holzwerk gegen Feuchtigkeit und Wurmfraß zu schützen, wozu auch der aus Laubholz gewonnene Theer taugt. Man kann dem Theer nach Parkes auch noch Eisenvitriol (2 Unzen auf die Gallone) zusetzen, welche Mischung das Holz um so besser auch gegen Trockenmoder oder Schwamm schützt. Auch Mauerwerk vom Salpeterfraße angegriffen, sucht man durch Betheeren vor der Zerstörung zu schützen. Assimore hat endlich den Theer (desgl. auch Ruß) zum Gerben angewendet; er wird mit $3\frac{1}{2}$ Proc. gebranntem Kalk versetzt, dann mit Wasser ausgelaugt und in der Lauge die Häute gegerbt.

Der Theer, vorzüglich der dickere und zähere, wird auch auf den Theerbrennereyen zu schwarzem Pech eingekocht. Man bringt ihn in einen kupfernen oder eisernen Kessel, worin er bey gelindem Feuer so lange abgedämpft wird, bis die wässerigen und flüchtigen Kien- und Brandöltheile verdunstet sind und der Theer die Consistenz und Zähigkeit des Pechs angenommen hat, worauf er in Formen oder Gefäße von Rinde ausgeschöpft wird, in denen er nun erkaltet und zu schwarzem Pech erhärtet. Das harte, beym Zerschlagen wie Glas zerspringende, ist das beste; das weichere wird als Schuhpech in Handel gebracht.

Die beym Theerschwelen abfallende Theergalle ist eine Mischung von Holzsäure mit Brandharz und Brandöl. Sie kann entweder auf Holzessig benutzt werden, oder man kocht sie (besonders die später übergehende consistentere oder das sogenannte Harzwasser, welches viele Theertheile bey sich hat) in einem Kessel zu flüssigem Theer oder Wagenschmiere ein, welche in Trögen bis zum Verkauf aufbewahrt wird. Jedoch ist die aus der Theergalle gekochte Wagenschmiere nicht ganz so gut, als die aus dem Ofen abgeflossene.

Das Harzöl (oder der weiße Theer) kann als Harz oder zur Bereitung des Kienöls und Pechs, desgleichen auch zur Gasbeleuchtung benutzt werden, zu welchem Zwecke es bey gelindem Feuer in einem Destillirapparate, der aus einer kupfernen Blase mit Kühlrohr und Kühlfaß besteht, bey gelindem Feuer destillirt wird; das Kienöl (ein Gemisch von Terpentin- und Brandöl) geht in die Vorlage über. Wenn das Kienöl vollständig überdestillirt ist, wird der in der Blase gebliebene Rückstand in dem eisernen Pechkessel zu Pech eingekocht, welches in Formen von Sand u. dgl. ausgeschöpft wird, worin es bis zum Erkalten verbleibt.

Das beym Theerschwelen in oben beschriebenen Ballons (s. §. 302.) übergehende Kienöl beträgt von jedem Brande in den auf dem Thüringerwalde gebräuchlichen, 10 — 12 Fuß hohen und 6 — 7 Fuß im Durchmesser haltenden Oefen 17 — 18 Maaß.

§. 305. Außer dem obbeschriebenen gewöhnlichen Theerofen giebt es noch verschiedene andere Apparate, worin ebenfalls durch besondere Feuerung der Kien zu Theer geschwelt wird.

Es gehören dahin insonderheit die oben beschriebenen Verkohlungsöfen (s. §. 273 — 276.), die sehr gut zur Holzsäure- und Theergewinnung gleichzeitig benutzt werden können, wenn man damit einen Condensationsapparat verbindet, worin die bey der Verkohlung des Holzes in dem Ofen sich entbindenden Dämpfe von Theer und Holzessig zu tropfbaren Flüssigkeiten durch Abkühlung verdichtet werden. Diese Abkühlung ist auf verschiedenen Wegen zu bewirken, z. B. an dem Kanale oder der Oeffnung, durch welche jene Dämpfe aus dem Ofen treten, werden eiserne Röhren angebracht, die zur schnelleren Abkühlung mit hinzuströmendem Wasser umgeben werden. Der so in den Röhren aus den Dämpfen sich niederschlagende Theer und Holzessig fließen dann aus den Röhren in Sammlungsbehälter.

Oder man bringt an dem Rohre oder der Oeffnung, wodurch die Dämpfe aus dem Verkohlungsofen heraustreten, ein Vorstoßrohr mit einem Kühlrohre an und leitet nun aus diesem die Dämpfe durch eine Reihe von Fässern oder aus Bohlen zusammengesetzten Behältern und Kanalen, die mit einander durch knieförmige Röhren verbunden sind. Die Dämpfe durchstreichen dieses System von Fässern und kühlen sich ab. Die Holzsäure und der Theer schlagen sich nieder und sammeln sich in den Fässern; aus dem Ausgangsrohre des letzten Fasses treten nun die bey der Verkohlung sich gebildeten inflammabeln Gasarten, die sich im Condensationsapparate nicht verdichteten, heraus und können nun zur Unterhaltung des Feuers nach der Feuerstätte des Verkohlungsofens geleitet werden, wodurch viel an Brennmaterial erspart wird, oder man kann sie auch zu Einrichtung einer Gasbeleuchtungsanstalt benutzen. Fig. 67. ist ein solcher Apparat dargestellt, der auch bey gewöhnlichen Theeröfen benutzt werden kann, um eine größere Menge von Holzsäure und Kienöl zu gewinnen, von welchen bey der gewöhnlichen Einrichtung viel im entweichenden Rauche mit verloren geht. In Fig. 67. ist a die Röhre, wodurch der Theer und andere Producte aus den gewöhnlichen Theeröfen abfließen; an die Abflußröhre wird ein knieförmiges Rohr angestoßen, das durch den Deckel, womit der Sammlungsbehälter p dampfdicht verschlossen wird, bis nahe an den Boden desselben reicht. Vom Deckel geht ein gebogenes Rohr c in das Faß d und vom oberen Deckel desselben wieder ein ähnliches Rohr gegen den Boden des Fasses f, aus dessen oberem Boden durch g die Gasarten entweichen.

B. Von der Theerschwelung im meilerartigen Ofen.

§. 306. Diese ist in verschiedenen Gegenden, z. B. im Walliser Lande und in der Provence im Gebrauch. Die Oefen sind dem §. 302. beschriebenen innern Theerofen a Fig. 66. ähnlich. Sie haben eine flache umgekehrt konische Grundfläche, aus welcher ein Umfassungsmeiler von abgestumpft-kegel- oder eyförmiger Gestalt errichtet wird; oben am Gipfel dieses Ofens ist eine Oeffnung, durch welche die Kienhölzer eingesetzt werden, und zwar entweder senkrecht, oder in kreuzweise übereinander gelegten Schichten. Nach dem Füllen des Ofens wird das Holz von oben angezündet, und wenn es gehörig in Brand gekommen, die obere Oeffnung leicht bedeckt. Durch abwechselndes Oeffnen

(590)
und Zusetzen der Zuglöcher, wenn das Feuer zu schwach oder zu stark wird, unterhält man den zum Schwelen angemessenen Hitzgrad. Das Holz muß nämlich zwar in schwache Gluth, aber nicht in Flammen gerathen. In letzterem Falle würde viel Theer verbrennen. Der ausschmelzende Theer senkt sich wie bey den §. 302. beschriebenen Theeröfen auf den Boden des Ofens in ein daselbst befindliches Gefaß, worin er sich entweder ansammelt und nach vollendetem Brande herausgenommen wird, oder er fließt durch einen Kanal aus dem Ofen heraus in ein untergesetztes Faß.

Diese Oefen liefern inzwischen nicht so vielen und auch nicht immer so guten Theer, auch minder gute Kohlen, als die nach §. 302. durch besondere Feuerung von Außen erhitzten Oefen, denn weil die äußere Luft zum schwelenden Holze Zutritt hat und das Schwelen unterhalten muß, so verbrennen leicht zu viel Kohlen und zugleich gehen auch mit dem aus den Zuglöchern entweichenden Rauche viele Theertheile verloren.

C Von der Schwelung des Theers in Gruben.

§. 307. Diese ist vorzüglich in den schwedischen Provinzen Smaland, Oeland, Gothland und den russischen Provinzen Ostbottnien und Finnland u. a. im Gebrauche. Man wahlt dazu nach Fig. 71. am liebsten Plätze an Hügeln, deren Boden locker und trocken, aber nicht lehmig und sandig ist. Denn der Lehm brennt sich zu fest, bekommt Risse und halt zu viel Feuchtigkeit, welche bey der Verkohlungsarbeit hinderlich ist; Sand hingegen ist zu porös, und verstattet zu starken Luftzutritt. Wenn auf dem Platze die kreisförmige Grubenstätte auf ähnliche Art, wie die Meilerstätte §. 258. vorgezeichnet ist, wird eine kegelförmige Grube a b c d ausgegraben, und die Erde an den Seiten derselben ausgeglichen und etwas fest geschlagen. Auf dem Boden der Grube setzt man die Grubenschüssel (die aus einem flach ausgehöhlten runden Holze e besteht) ein, von welcher aus eine hölzerne Theerabflußröhre f durch die mit Schalhölzern g verwahrte Brust- oder Vorderwand der Grube hindurch ins Freye geht. Um die Bodenschüssel macht man in der Grube auch wohl einige Ellen hoch Mauerwerk.

Zum Grubentheerschwelen nimmt man entweder Wurzelstöcke, oder die trocknen und fetten Föhrenzöpfe, oder am häufigsten solche Kiefernstamme, die nach §. 301. durch Abschalen der Rinde vorbereitet und vom Harze ganz durchdrungen und überzogen sind, und welche man in dünne Scheite spaltet. Das Einsetzen in die Grube wird nun auf folgende Art veranstaltet: Zuerst wird die innere Wand der Grube mit Fichten- oder Birkenrinde bekleidet und auf die Grubenschüssel ein eiserner Rost h gelegt; alsdann richtet man in der Mitte der Grube eine senkrechte Stange auf, um welche die vorher gespaltenen Hölzer i i i in schrager Richtung ganz dicht auf- und in mehreren Etagen übereinander eingesetzt werden, und zwar so, daß der eingesetzte Haufen oben eine fast halbkugelförmige Gestalt erhält; die zwischen den Scheiten bleibenden Lücken werden sorgfaltig mit dünnen Hölzern und Spähnen ausgefüllt. Hierauf wird die obere halbkugelförmige Oberfläche des Holzes erst mit Moos k und dann mit ausgestochenen Rasenstücken l bedeckt. Auf

den Rasen legt man auch wohl noch etwas Erde, die man fest tritt, um die Bedeckung gehörig dicht zu erhalten.

§. 308. Beym Theerschwelen selbst, das eine Art von Destillation nach unten (D. per descensum) ist, muß das Feuer gehörig regiert und in Schranken gehalten werden. Jemehr verdeckt die Theergrube schwelet, so daß die Hitze mehr, als das Feuer den Theer austreibt, desto schöner und häufiger fällt er. Das Anzünden des Holzes geschieht am besten bey stillem Wetter. Man nimmt stellenweise den Rasen von der Oberfläche weg, und zieht hier und da, rund um die Haube, ein Scheit aus, legt in die Lücken fette Holzspähne, welche man mit Birkenrinde anzündet. Man fängt damit an der Seite, welche Ueberwind hat, an, fährt zu beiden Seiten fort, und beschließt da, wo der Wind herkommt. Wenn das Feuer gut gefaßt hat und die Enden der Scheite abgebrannt sind, legt man den Rasen wieder darüber. Sollte das Feuer aber hier und da erlöschen wollen, so verstattet man der Luft durch Aufhebung der Rasenstücke etwas mehr Zutritt. Man muß hierauf den Zapfen an der Mündung m der Röhre f, mit Hanf umwickelt, fest einsetzen, damit die Luft das Feuer nicht herunterziehe, welches sich vielmehr in die Höhe nach dem obern Theil k der Haube ziehen muß, wohin es gemeiniglich bey größern Grubenverkohlungen in 24 Stunden gelangt. Während der Zeit müssen die Theerschweler mit ihrem hölzernen Hammer fleißig herumgehen und nachsehen, ob irgendwo das Feuer durchbrechen will, in welchem Falle die Oeffnung mit Moos und Erde dicht zugemacht werden muß. Man versucht auch mittelst eines Spießes, wie tief das Feuer im Holze nach innen gegangen, und wenn es tiefer gefressen hat, als es gut ist, wirft man mehr Erde auf, und schlägt sie mit dem Hammer oder tritt sie mit den Füßen, die mit hölzernen Schuhen bekleidet sind, fest, wodurch das Feuer gedämpft wird. So oft es erforderlich, wird auch von neuem Rasen und Erde aufgetragen; auch hat man für den höchsten Nothfall zur Dämpfung des zu heftig überhandnehmenden Feuers Wasser in Bereitschaft. — Vorzüglich muß verhütet werden, daß das Feuer nicht unten nach dem Mittelpuncte der Theergrube gelange, und der Theer in Flamme gerathe, denn alsdann wird leicht die ganze Grube ein Raub der Flamme, was am leichtesten bey stürmischem Wetter geschieht; daher müssen, um dieß möglichst zu verhüten, die Gruben an einer Stelle angelegt werden, wo sie durch Waldung oder andere Gegenstände gegen starke Winde Schutz genießen; wo dieß nicht der Fall ist, sucht man der Grube durch Umgebung mit Breterwänden, oder Zäunen von Reißigholz, die nöthige Beschirmung zu geben. — 24 Stunden nach dem Anzünden öffnet man $\frac{1}{3}$ der Abzugröhrenmündung; denn ganz darf man wegen des zu fürchtenden Zugs der Luft den Zapfen nicht wegnehmen; daher man den Zapfen nur in so weit zieht, daß die Röhre beständig mit Theer gefüllt bleibt. Durch die Röhre läuft zuvörderst Theerwasser, dann dicker Theer, welcher weißkörnig und zum Pechkochen vorzüglich geeignet ist. In den ersten Tagen fließt der Theer häufig, nach und nach aber geringer. Wenn man ungefähr 3 Tage lang das Feuer so verschlossen gehalten, daß außer Dampf und Rauch nichts heraus kann, giebt man ihm freyere Oeffnungen, und

(592)

oft sieht man oben die Flamme überall, wobey man jedoch dahin zu sehen hat, daß das Feuer überall gleichmäßig sey. Gemeiniglich dauert das Schwelen bey größeren Gruben, die mehrere Klaftern Holz enthalten, eine Woche. Wenn kein Theer mehr abläuft, verstopft man die Röhre vollständig, und löscht die Gluth der Kohlen in der Grube entweder durch dichteres Bedecken der Haube mit Erde, oder durch aufgegossenes Wasser, welches letztere aber heftige Detonationen hervorbringt. Die in der Grube zurückbleibenden Kohlen sind zwar kleiner, als Meilerkohlen, werden aber von den Schmieden diesen letztern vorgezogen.

Aus 1 Klafter Schwelholz (4 Ellen hoch, 3 breit und mit 4 Ellen Scheitlänge) zieht man gemeiniglich 2, zuweilen 3 Tonnen Theer, jede Tonne à 48 Kannen schwedisch. Die Qualität des im Handel vorkommenden Theers erforscht man mittelst einer in denselben gesteckten Stange, und vermischt den anhängenden Theer hierauf mit etwas Wasser, womit er eine Rosenfarbe annimmt, wenn er gut ist; macht er aber das Wasser weiß oder milchig, so hält man ihn für verfälscht.

§. 309. Der gewonnene Theer wird in Tonnen versendet, welche die Theerschweler gewöhnlich aus Fichten- oder Föhrenholz selbst verfertigen; sie suchen astreine und gerade Stämme, deren Holz aber nicht windschief seyn darf, welche letztere Eigenschaft an einem abgehauenen Zweige leicht zu entdecken ist; denn wenn dieser nicht windschief ist, so ist es der Stamm gewiß auch nicht. Zu den Tonnenbünden werden Fichtenäste oder junge Fichten genommen, welche in sumpfigem Boden wachsen und vorzüglich zähe Bänder geben. Das Verführen der Theertonnen nach den Handelsstädten geschieht am häufigsten im Winter auf Schlitten.

Aus dem Theere, besonders aus dem dicken, zuerst fließenden, wird auch Pech gesotten in kupfernen Kesseln, die eine konische, den Theergruben ähnliche Form haben und unter einem Breterdache stehen. Unter dem Dach und über dem Kessel hängt man Fichtenzweige auf, welche die aus dem siedenden Theere aufsteigenden Dämpfe auffangen, die sich zu einer tropfbaren Flüssigkeit, welche aus Kienöl besteht, verdichten, und die sich in untergestellten Rinnen sammelt. Wenn etwa ein Drittel vom Volumen des Theers verkocht ist, und dieser so dick geworden, daß er sich nicht mehr an die Zähne hängt, so ist das Kochen vollendet. Man leitet das Pech alsdann mittelst einer Rinne in eine Kühlpfanne, die in der Erde steht, und ehe das Pech erkaltet, füllt man es in die Pechtonnen.

Das beym Theerschwelen abfallende Theerwasser, das unter dem Theere sich sammelt, wird zum Tränken des Lederzeugs gebraucht, um es dauerhaft zu machen. Durch das Einkochen bereitet man daraus auch eine geringere Theersorte.

In Schweden wird die Theerschwelerey in Gruben am häufigsten in solchen entlegenen Waldungen betrieben, wo man für das Stammholz keinen anderweiten vortheilhaften Absatz hat. Auch in Deutschland ließe sich diese Art des Theerschwelens wohl in manchen waldigen Gegenden, die sich unter ähnlichen Verhältnissen befinden, mit Vortheil zur Ausführung bringen;

desgleichen auch zur Theerbereitung aus Wurzelstöcken an solchen Orten, wo sich keine Theeröfen vorfinden, und zur fortdauernden Versorgung derselben kein hinreichendes Material herbeyzuschaffen wäre, da die Anlage einer Theerschwelgrube nur einen geringen Kostenaufwand heischt.

§. 310. La Chabeaussiere hat einen grubenförmigen Ofen zum Zweck der Verkohlung und der Theer- und Holzessiggewinnung von folgender eigenthümlicher Einrichtung angegeben (zu deren Erklärung die Fig. 71. ebenfalls einigermaßen benutzt werden kann). Er läßt eine 9—10 Fuß tiefe Grube ausgraben, die oben 10, am Boden 9 Fuß Durchmesser hat. Den Boden derselben schlägt man mit Thon aus, die Wände werden gleichfalls festgeschlagen und mit Rasen bekleidet. Oben giebt man der Grube einen gemauerten Rand; rings um die Grube werden in gleichen Abständen 8 senkrechte und 6 Zoll ins Gevierte weite Kanäle so tief, als die Grube ist, angelegt, so daß sie durch einen kurzen, horizontalen Kanal mit dem Boden der Grube in Verbindung stehen. Fig. 71. $\alpha\beta$ ist ein solcher Kanal, und γ δ ε die obern Oeffnungen von 3 andern Kanälen. Durch diese Kanäle kann der zur Verkohlung erforderliche Luftzutritt zum Innern des Ofens eingeleitet, aber auch durch Verschließung der obern Mündung der Kanäle abgesperrt werden. Von dem obern Theile der Seitenwand geht eine Röhre aufwärts, durch welche die bey der Verkohlung sich entbindenden Dämpfe und Gasarten in den Abkühlungsapparat treten und hier condensirt werden. Wenn der Ofen mit Holz vollgefüllt ist, wird auf den Rand desselben ein Hut von Eisenblech aufgesetzt, in welchem oben eine Oeffnung zum Anzünden des Holzes und einige kleine Zuglöcher sind, welche sämmtlich verschlossen werden können. Der Hut wird, zur Zusammenhaltung der Hitze, noch mit Erde bedeckt; wenn das Feuer mit glühenden Kohlen angezündet worden, werden alle Zuglöcher des Ofens an der Peripherie und im Hute geöffnet, und wenn die Ankohlung des Holzes erfolgt ist, werden dieselben nach Erforderniß in so weit geschlossen, daß nur noch ein Schwelen des Holzes Statt findet. Die aus dem Holze aufsteigenden Dämpfe des Theers gehen oben durch einen Kanal in einen seitwärts desselben befindlichen Abkühlungs- und Sammlungs-Apparat von ähnlicher Art, wie §. 305. beschrieben.

De la Chabeaussiere hat in solchen Oefen vom Holze 25 Proc. gute Kohlen erhalten, und nebenbey eine beträchtliche Menge von Holzessig und Theer. Inzwischen eignet sich dieser Ofen zur Theergewinnung aus harzigen Hölzern weniger gut, als die gewöhnlichen Theeröfen; denn das Harz, was sie enthalten, muß mehr ausschmelzen, als destilliren, was aber bey dem Ofen des de la Chabeaussiere sich anders verhält, denn weil hier die Abzugsröhre für die Theer- und andern Dämpfe oben am Ofen angebracht ist, so kann nur zersetztes, aber kein ausgeschmolzenes Harz übergehen.

§. 311. **Das Birkenöl und der Birkentheer** werden in Rußland und auf den nördlichen Karpathen aus der weißen Rindenoberhaut der Birke, zum Behuf der Juftengerberey, geschwelt, und zwar häufig ebenfalls in kleinen Gruben, welche im Wesentlichen auf die §. 307. beschriebene Art angelegt wer-

(594)
den. Außerdem bedient man sich aber auch nachfolgender Vorrichtung: Die weiße Birkenrinde wird nämlich ganz dicht in einen großen eisernen Topf (oder in einen Kessel) gepackt, welcher sodann mit einem gut passenden Deckel verschlossen wird, an dessen Mittelpuncte sich eine Röhre befindet. Der eiserne Topf wird dann umgekehrt, und auf einen andern Topf so gesetzt, daß die Röhre des Deckels in letztern hineinreicht, der nun als Vorlage dient; diese Vorrichtung gräbt man hierauf so weit in die Erde, daß der mit Birkenrinde gefüllte Topf größtentheils über der Erde noch hervorsteht, worauf derselbe durch herumgelegtes Feuer erhitzt, und dadurch die Rinde verkohlt und der Birkentheer und das Birkenöl ausgeschieden werden, die sich in dem untern Topfe sammeln. Das Birkenöl ist ein braunes, brenzliches Oel, von durchdringendem Geruche und mit Theer und etwas Holzsäure vermischt. Es beträgt etwa 60 Proc. vom Gewichte der Rinde. Das Birkenöl durch nochmalige Destillation gereinigt, wird zwar weiß oder gelblich, jedoch ist dabey Gewichtsverlust. Der Rückstand in den Töpfen soll noch zur Verfertigung des Kienrußes brauchbar seyn.

D. Die Gewinnung des Theers (und der Holzsäure) bey Verkohlung des Holzes in gewöhnlichen Meilern.

§. 312. Sie kann durch verschiedene, bey letztern angebrachte Vorrichtungen erreicht werden.

Die Grundfläche des Meilers wird zu diesem Zwecke, wie bey den gewöhnlichen Theeröfen, von Backsteinen in Gestalt eines flachen, vertieften Kegels vorgerichtet, und in der Mitte derselben zur Sammlung des Theers entweder ein Gefäß in den Boden versenkt, oder ein Abzugskanal, wie bey dem gewöhnlichen Theerofen, angelegt, wodurch der bey der Verkohlung des Holzes sich bildende Theer aufgefangen werden kann. Auf dieser Grundfläche wird das Kienholz, oder anderes Holz, wie ein gewöhnlich stehender Meiler aufgesetzt, mit einer Rauh- und Erddecke bedeckt, und die Verkohlung, wie gewöhnlich nach §. 262 u. f. geleitet; jedoch kann man dabey noch eine andere Vorrichtung zur Gewinnung des Theers und der Holzsäure anbringen, wenn man nämlich in die zur Unterhaltung des Luftzutritts in der Meilerdecke eingestochenen Räume oder Zuglöcher eiserne Röhren einsteckt, welche mit ihrem anderen Ende in eine untergesetzte Tonne ausgehen. Die aus den Räumen kommenden Dämpfe streichen dann in die Röhren, und werden hier zu Holzessig und Theer condensirt, der sich in dem untergesetzten Fasse sammelt.

Faucoud schlug vor, den Meiler mit geflochtenen Horden, die mit Lehm überzogen werden, zu bedecken, um so eine dichtere Decke zu bilden, damit desto weniger Dämpfe von Holzsäure u. drgl. entweichen, und diese in den gedachten Röhren desto vollständiger gewonnen werden mögen.

Vorzüglich gut passen auch die liegenden Meiler, um nebenbey bey der Verkohlung des Holzes Theer- und Holzsäure zu gewinnen. Bey diesen Meilern strömen die Dämpfe vorzüglich nach der Hinterwand des Meilers, und wenn man an dieser, wie

oben §. 305. beschrieben, Röhren anbringt, welche in Fässer geleitet werden, so sammelt sich darin erst schwächere, dann stärkere Holzsäure, später kommt der Theer, der gegen das Ende immer dicker und braunschwärzer wird.

Auf den beschriebenen Wegen kann man bey der gewöhnlichen Verkohlung des Holzes eine beträchtliche Menge Holzsäure und Theer gewinnen, die sonst im Rauche ungenutzt entweichen, und zwar ohne allen Nachtheil des Kohlenertrags; im Gegentheil hat man sogar nach den am Harze angestellten Versuchen in den Meilern, wo das Meilerwasser mittelst der Röhren aufgefangen worden, 2 Proc. mehr von ebenso guten Kohlen, als von den gewöhnlichen Meilern erhalten. Nur geht die Verkohlung bey Anwendung der Röhren etwas langsamer von Statten.

Noch einfacher scheint folgende Methode zur Gewinnung der Holzsäure, die von Wehrle zuerst in Ausführung gebracht wurde. Er ließ einen gewöhnlichen Kohlenmeiler von 16 Klaftern mit einer Decke von Gestübe belegen, welchem 20 Proc. Kalk beygemengt war. Die während der Verkohlung mit dem Rauche sich entbindende Holzsäure vereinigt sich nun mit dem Kalk zu holzsaurem Kalk, der durch Auslaugen des Gestübes gewonnen werden kann. Auf diese Weise hat Wehrle von einem Meiler, worin 16 Klaftern Holz verkohlt wurden, 176 Pfund essigsauren Kalk erhalten, welcher mit Schwefelsäure zerlegt, 105 Pfund Essigsäure lieferte, die 6mal mehr Kali sättigte, als ein guter Weinessig. Die Holzsäure war dabey rein, weil durch die Hitze des Meilers das empyrevmatische Oel und der Holzgeist verjagt worden waren.

Fünfter Abschnitt.

Von der technischen Benutzung der Forstproducte: 1) auf ätherische Oele, 2) fette Oele und 3) Wachs.

Dieser Abschnitt zerfällt in 3 Kapitel.

Erstes Kapitel.

Von der technischen Benutzung der Forstproducte auf ätherische Oele.

§. 313. Die ätherischen (wesentlich destillirten) Oele kommen in den Säften, dem Holze, den Rinden, den Blättern, Blüthen, Früchten, Wurzeln u. drgl. mehrerer Holzarten und Forstgewächse bereits gebildet vor; manche, namentlich die Brandöle, werden erst durch trockne Destillation vegetabilischer Substanzen gebildet.

Die charakteristischen und in technischer Beziehung vorzüglich zu berücksichtigenden Eigenschaften der ätherischen Oele sind folgende: Frisch bereitet sind sie meist farbenlos, aber viele nehmen durch Einwirkung von Licht und Luft eine gelbliche oder bräunliche Farbe an. Ihr Geruch ist meist aromatisch durchdringend, bey einzelnen auch widerwärtig, der Geschmack scharf-

(596) brennend und zum Theil gewürzhaft; sie sind meist specifisch leichter, als Wasser; bey gewöhnlicher Temperatur sind sie flüssig, bey stärkeren Kältegraden gestehen sie, setzen eine concrete kampherartige Substanz, auch wohl Benzoesäure ab, zwischen welcher flüssig gebliebenes Oel sich befindet.

Die vegetabilischen ätherischen Oele erfordern zum Sieden eine beträchtliche höhere Temperatur, als Wasser (150—160° C.); sie destilliren dann über, erleiden aber dabey theilweise Zersetzung. Man rectificirt sie daher mit Zusatz von Wasser, wo sie schon beym Siedepuncte des letztern sich mit verflüchtigen. Sie bestehen theils bloß aus Kohlenstoff und Wasserstoff, wie z. B. das Terpentinöl (aus 88,4 Kohlenstoff und 11,6 Wasserstoff), oder enthalten zugleich Sauerstoff. — Die ätherischen Oele verschlucken an der Luft Sauerstoffgas, werden dadurch dickflüssig und dunkler gefärbt; es bildet sich Harz, welches, wenn man solches Oel überdestillirt, in der Retorte zurückbleibt; das in die Vorlage übergehende ätherische Oel ist nun gereinigt (rectificirt). Die ätherischen Oele entzünden sich sehr leicht und schon in einiger Entfernung von brennenden Körpern, in Folge des Dunstes, den sie ausstoßen, und geben helle Flamme. Starke Säuren verändern und zersetzen die ätherischen Oele, und Salzsäure verwandelt das Terpentinöl in sogenannten künstlichen Kampher. Aetherische Oele lösen sich im Wasser ein wenig auf; daher letzteres, wenn es über eine Substanz, welche ätherisches Oel enthält, destillirt wird, den Geruch und Geschmack desselben annimmt. In absolutem Alkohol lösen sie sich meist in allen Verhältnissen auf, desgleichen in Aether, auch in Essigsäure. Die ätherischen Oele selbst lösen Harze, Fette, Kampher und mehrere Färbestoffe auf.

§. 314. Die ätherischen Oele werden auf verschiedene Weise gewonnen. Die feinern gewinnt man hauptsächlich durch Destillation der ätherisches Oel haltigen Substanzen mit Wasser in ähnlichen einfachen Apparaten, wie sie bey der Destillation des Branntweins gebräuchlich sind. Es wird dann so lange destillirt, als noch Oeltheile mit dem Wasser übergehen; das Oel scheidet sich in der Vorlage auf der Oberfläche des Wassers ab, und kann gesammelt werden (s. Encyklop. VI. Bd. S. 681 u. f.); doch bleibt immer noch ein Antheil desselben in dem Wasser aufgelöst, wodurch es den Geruch und Geschmack des Oels annimmt; dergleichen aromatische destillirte Wasser sind zum Theil Handelsartikel, z. B. Rosenwasser, Pfeffermünzwasser. Auch durch Destillation mit Weingeist werden die ätherischen Oele ausgezogen, und so wohlriechende Geister und Essenzen gewonnen. Manche Pflanzentheile, namentlich Blumen, z. B. Jasmin, Lilien, Veilchen, enthalten so wenig ätherisches Oel, daß man es nicht wohl durch Destillationen gewinnen kann; um sich desselben zu bemächtigen, bringt man dergleichen riechende Pflanzentheile mit fetten Oelen (besonders mit feinem Olivenöl oder Behenöl, oder auch mit frischem Schweinefett in zweckmäßige Berührung, wobey denn letztere Oele die Riechstoffe an sich ziehen (s. Encyklop. XII. Bd. S. 747).

Zu den bemerkenswerthen Forstgewächsen, aus denen sich ätherische Oele und wohlriechende destillirte Wasser darstellen lassen, gehören:

Die Blumenblätter der Rosen, die Blüthen von Lilack, Jasmin (Philadelphus coron.), Mayblumen, Thymian, Pfeffermünze, Dosten (Origan. vulg.), Wolverley (Arnica montana); ferner die Blüthen der Linde, der weißen Weide, des Flieders; die Blüthen und Blätter der Mahalebpflaume, desgleichen auch die Kerne der Mahalebpflaume (welche zu wohlriechenden Seifenkugeln verwendet werden); die Samen des Wasserfenchels, Phellandr. aquat.

Ferner werden aus den Früchten der Himbeeren destillirte Wasser und mit Spiritus wohlriechende Geister und Liköre dargestellt, und das aus den reifen Wachholderbeeren bey Bereitung des Wachholdermußes (s. §. 341.) dargestellte ätherische Wachholderöl macht einen Handelsartikel aus, und wird in der Medicin und auch zu Likörbereitung häufig benutzt. Hoffmann erhielt aus $\frac{1}{12}$ frischen Beeren $\frac{1}{32}$ Karthäuser-Oel, das anfangs wasserhell, dünnflüssig, von scharfem harzig-wachholder- und terpentinartigem Geschmack und ähnlichem Geruch ist, und mit dem Alter dick und balsamartig wird; es ist schwer in Alkohol auflöslich. Das Oel befindet sich in den Beeren in eigenen, auf den Kernen liegenden Bläschen. Auch die Wurzeln von mehreren Forstgewächsen liefern ätherische Oele, z. B. die Wurzeln vom Baldrian (Valer. offic.), Calmus (Acor. calam.), von der Nelkenwurz (Geum urban.) u. a.

Das Terpentinöl wird im Großen in bedeutender Menge aus den Säften der Nadelhölzer, ihrem Holze, den Samenzapfen u. dgl. gewonnen, und zwar theils durch Destillation mit Wasser, theils durch trockne Destillation.

Das Terpentinöl wird durch Luft und Licht gelblich, dickflüssig. Es erzeugt sich auch Harz- und Terpentinölkampher. Terpentinöl löst sich fast völlig im Vitriolöl auf; bey möglichst niedriger Temperatur erhält man ein stark nach Erdbeeren riechendes Oel. Es löst sich das Terpentinöl in Wasser nur wenig, in Alkohol in jedem Verhältnisse auf; auch ist es selbst ein Auflösungsmittel für Harze, Fette, Wachs, Kampher.

Brandöl wird bey der Destillation von Holz und andern Pflanzentheilen, meist in Verbindung mit andern Stoffen, dargestellt. Es hat einen durchdringenden, scharfen, brenzlichen Geruch, bräunt sich schnell an Licht und Luft, und ist im Alkohol, Aether und ätherischen Oelen löslich, übrigens leicht, flüchtig und mit heller, stark rußender Flamme brennend. Die Brandöle geben ein Auflösungsmittel für Harze, Kautschuk, Fette, Wachs ab.

Das rohe, bey der trocknen Destillation der Holzarten gewonnene Brandöl ist jedoch zum Theil nach den Bestandtheilen der letztern verschieden; enthält es Holzgeist oder ein ätherisches Oel (z. B. Terpentinöl), so gehen diese bey der Destillation in Verbindung mit dem Brandöle über. Ein solches aus brenzlichem Holzöl und Terpentinöl gemischtes Oel ist das bey der Destillation des Theers übergehende sogenannte Kienöl, das vermöge seines Brandölgehalts an der Luft gelb wird.

Holzarten, welche viel Harz enthalten, geben bey der trocknen Destillation eine weit größere Menge Brandöl, als die harzfreyen Hölzer, das zugleich dünnflüssiger und leichtlöslicher in Alkohol ist.

(598)

Von der Gewinnung des Terpentins im Großen.

§. 315. Aus Obigem ergiebt sich, daß das Terpentinöl und das Kienöl (d. i. ein mit Brandharz und Brandöl vermischtes Terpentinöl) beym Pechsieden (s. §. 298.), beym Theerschwelen (s. §. 304.) und bey der Verkohlung des Holzes als Nebenproducte gewonnen werden. Inzwischen sind diese noch nicht rein ätherische Oele, sondern meist mit harzigen Theilen gemischt, von welchen sie durch nochmalige Destillation bey mäßiger Hitze gereinigt werden, wo dann das beygemischte Harz in der Retorte zurückbleibt; jedoch bleibt das so vom Harze gereinigte Kienöl immer noch mit mehr oder weniger Terpentinöl und zugleich Brandöl gemischt, wodurch es zu manchen feinern technischen Benutzungen des Terpentinöls unbrauchbar wird, wiewohl es zu vielen Zwecken die Stelle des Terpentinöls ersetzen kann, und häufig im Handel an dessen Stelle untergeschoben wird. Am wenigsten rein pflegt das beym Theerschwelen gewonnene Kienöl zu seyn.

Das reinste Terpentinöl erhält man, wenn frischer Terpentin (s. §. 291.) oder auch Tannenzapfen mit Wasser destillirt werden. Die Tannenzapfen bricht man um Johanni, wenn sie noch grün sind, zerhackt sie, und zieht sie mit Wasser ab. Das Oel destillirt mit dem Wasser über, und wird von der Oberfläche desselben abgeschöpft. Das Tannenzapfenöl soll vor dem aus Terpentin destillirten Terpentinöle zu manchen Zwecken, namentlich zur Bereitung der Lackfirnisse, noch den Vorzug haben. Es unterscheidet sich vom gemeinen Terpentinöl auch dadurch, daß es nicht den widerlichen, sondern einen mehr balsamischen Geruch besitzt. Es löst auch, besonders das Federharz (Kautschuk) viel leichter auf, und die Auflösung ist von dicköliger Consistenz, und läßt sich auf Leder u. dgl. mit dem Pinsel sehr dünn aufstreichen, trocknet bey gelinder Wärme bald zu einem elastischen Ueberzuge, der weder klebt, noch sich abschält.

Das durch Destillation des Terpentins gewonnene Terpentinöl ist mehr oder weniger flüssig und rein nach dem Grade der angewendeten Wärme. Geschieht die Destillation im Wasserbade, so erhält man ein weißes, klares, gut riechendes Oel, das auch wohl Terpentinessenz genannt wird; wenn die Destillation dagegen am bloßen Feuer vorgenommen wird, wobey der Terpentin sich stärker erhitzt, so ist das gewonnene Oel schwerer und etwas farbig.

Cholet hat 1829 in Baiern ein Privilegium erhalten, auf eine eigenthümliche Methode aus Harz ein Oel zu erzeugen, das eine Art Brandöl zu seyn scheint, und in der Malerey die Stelle des Leinöls auf wohlfeile Weise ersetzen soll. (S. Kunst- u. Gewerbsblatt für d. Königreich Baiern, Jahrg. 1834. Heft 9.)

Zweytes Kapitel.

Von der technischen Benutzung der Forstproducte auf fette Oele.

§. 316. Die fetten Oele charakterisiren sich durch folgende Eigenschaften, wodurch sie sich zum Theil auch von den flüchtigen oder ätherischen Oelen unterscheiden. Sie sind leichter, als Was-

ser, lösen sich weder in letzteren, noch in Weingeist merklich auf; bey 300° — 320° C. werden sie unter Aufwallung und Entwickelung von Dämpfen theilweise entmischt und liefern bey stärkerer Hitze, Oelsäure und Brandöl. Sie brennen an der Luft mit mehr oder weniger heller rußender Flamme. Die fetten Oele bestehen aus Oleine, welcher mehr oder weniger Stearine und verschiedene andere Stoffe beygemengt sind. Einige Oele trocknen in dünnen Flächen der Luft ausgesetzt, andere hingegen bleiben beständig schmierig; daher man erstere austrocknende, diese schmierige Oele nennt. Letztere erstarren in mehr oder weniger beträchtlichen Kältegraden, indem die Stearine sich, in Kügelchen gerinnend, ausscheidet, während die Oleine dazwischen flüssig bleibt.

Die fetten Oele werden in der Wärme und bey Zutritt der Luft leicht ranzig, indem sie einen übeln Geruch und scharfen, beißenden Geschmack annehmen. Die Oele lösen sich in alkalischen Laugen auf und bilden Seifenverbindung; die trocknenden Oele geben mehr schmierige, die schmierigen Oele mehr feste Seifen.

Die fetten Oele finden sich am häufigsten in den Samen der Gewächse, aus welchen, in sofern sie reichhaltig genug an Oel sind, dieses durchs Zerstampfen oder Zermalmen der Samen und Auspressen ausgeschieden wird. Um gutes, brauchbares Oel zu erlangen, muß man reife, nicht zu alte und wohl gereinigte Samen anwenden; das kalt geschlagene und zuerst bey mäßigem Drucke ablaufende Oel ist das beste und wird Jungfernöl genannt; geben die Samen dann weitee kein Oel mehr, so werden sie nochmals gestampft, hierauf angefeuchtet, erwärmt und zum 2ten Male ausgepreßt, wobey man noch eine Menge Oel von geringerer Qualität erhält. Das ausgepreßte Oel wird an kühlen Orten aufbewahrt, damit sich in der Ruhe die schleimigen verunreinigenden Theile u. s. w. zu Boden setzen.

Die fetten Oele kommen zwar in den Samen von Forstgewächsen ziemlich häufig vor, wir führen hier inzwischen nur diejenigen auf, welche bereits hier und da wirklich zum Oelschlagen benutzt werden, oder in diesem Bezug einigen Nutzen versprechen.

§. 317. Die Bucheckern sind die dreyeckigen, mit einer braunen Haut oder Hülse umgebenen Samen der Rothbuche. Im Herbste, wenn die Früchte reifen, springen die Kapseln, worin die Samen eingeschlossen sind, von selbst auf. Die Samen bleiben dann noch einige Zeit darin hängen und können auf folgende Art gesammelt werden. Man besteigt die Bäume und schlägt mit einer Axt an die Aeste. Durch diese Erschütterung fallen die Bucheckern ab und können dann auf untergelegte Planen aufgefangen werden. Befindet sich unter den Bäumen niederes Gesträuch, welches das Ausbreiten der Plane auf dem Erdboden hindert, so muß die Plane an ihren vier Zipfeln von 4 Personen unter dem Baume gehalten werden. Tritt aber Wind oder Regenwetter ein, so fallen die Bucheckern von selbst aus und müssen nun von der Erde auf eine mühsamere Weise durch Auflesen mit der Hand oder durch Zusammenkehren mit Besen gesammelt werden; eben dieses muß geschehen, wenn wegen der Höhe des unter den Bäumen befindlichen Unterholzes

(600)
keine Planen ausgebreitet werden können. Sind die gesammelten Buchecken mit Erde, Blättern oder anderm Unrathe vermischt, so muß man sie durch Siebe und durchs Schwingen zu reinigen suchen. Hundert erwachsene Buchenbäume können im Durchschnitt 250 und mehr Pfund frische Buchecken liefern, die nach dem Trocknen noch etwa 160 Pf. an Gewicht behalten, woraus wenigstens 27 Pf. Oel gewonnen werden, oder von 100 Pfund Buchecken 12 Pfund ganz klares reines und 5 Pfund trübes Oel.

Die gesammelten reifen, unverdorbenen Buchecken müssen, zum Behuf der Oelgewinnung, vorher vollkommen in gelinder Wärme ausgetrocknet werden. Sie liefern alsdann mehr Oel aus, als wenn sie frisch, wo sie noch ihre natürliche Feuchtigkeit bey sich haben, ausgepreßt werden. Man breitet sie zum Trocknen erst auf einem Boden oder in anderen luftigen bedeckten Räumen handhoch aus und wendet sie alle 3—4 Tage um. Nach 3—4 Wochen sind sie lufttrocken geworden, worauf sie weiter in geheizten Zimmern oder über Backöfen in Säcken so vollständig ausgetrocknet werden, daß beym Dreschen die Schalen sich von den Samenkernen leicht los lösen und durchs Schwingen abgesondert werden können, was wesentlich ist; denn wenn die Buchecken sammt den Schalen auf den Oelmühlen geschlagen werden, erhält man nicht nur wenigeres, sondern auch schlechteres Oel.

Die entschälten Bucheckerkerne werden nun auf den Oelmühlen zuerst gestampft und zermalmt, und gewöhnlich zuerst kalt gepreßt, das dabey gewonnene Jungfernöl gehört zu den schmierigen Oelen, ist hellbernsteinfarbig, geruchlos und hat einen milden Geschmack, so daß es als Speiseöl gebraucht werden kann.

Die nach dem kalten Pressen bleibenden Trebern werden nun mit Wasser befeuchtet, und hierauf erwärmt und nochmals gepreßt, wodurch man eine geringere Sorte Buchenöl erhält, was nicht als Speiseöl, aber zum Brennen und zu Seife gebraucht werden kann; dieß gilt auch von dem aus unenthülseten Buchecken gewonnenen Oele, dem die mit gepreßten Schalen einen herben und widerlichen Geschmack mittheilen. — Das Buchenöl, besonders das Speise- und Jungfernöl wird am besten in gläsernen verschlossenen Flaschen aufbewahrt, worin es sich viele Jahre lang gut erhält, da es hingegen, wenn man es unter dem Zutritt der Luft aufbewahrt, leicht ranzig wird. — In manchen Gegenden wird das gewöhnliche Buchenöl, um ihm einen angenehmeren Geschmack zu geben, noch geläutert, indem man es in einer Pfanne etwas erhitzt und ein Stück Brod hineinwirft. Alsdann kann es zu Backwerk, Salat und andern Speisen verwendet werden, auch soll das so zubereitete Oel der Gesundheit zuträglicher seyn, da das rohe Buchenöl, besonders das mit den Schalen gepreßte, einen feinen giftartigen, in der Hitze aber flüchtigen Stoff bey sich hat.

Als Brennöl empfiehlt sich das gute Buchenöl, da es ein klares, lebhaftes Licht giebt, und wenn die Lampe erlöscht, riecht es nicht so übel, als Baumöl, und brennt, nach Einiger Angaben, ebenso sparsam, als dieses; auch ist es für Lampen, die in der Kälte brennen, viel brauchbarer, weil es nicht so leicht erstarrt, sondern flüssig bleibt.

Außerdem kann das Buchenöl auch zum Seifensieden und zum Zubereiten von Leder gebraucht werden.

Die beym Oelpressen der enthülseten Buchecker zurückbleibenden Trebern können als Viehfutter benutzt, auch mit Getreidemehl zu Brod verbacken werden; die von der Schale und der innern Haut befreyten Bucheckerkerne lassen sich auch statt Mandeln unter Backwerk benutzen.

In vorstehendem §. sind die gewöhnlich im Großen ausgeführten Methoden der Buchölbereitung beschrieben. Ein noch feineres Oel, das dem Provenceröl wenig nachgiebt, erhält man aber nach folgender, wiewohl etwas mühsamen Methode. Es werden nämlich dazu nur völlig reife, nicht alte verdorbene und lange auf der Erde gelegene, Früchte genommen, von welchen nicht nur die äußere harte Schale, sondern auch das über dem Kerne befindliche dünne Häutchen abgesondert wird, weil durch letzteres, wenn es noch an dem Kerne sitzen bleibt, das Oel immer noch einen styptischen und scharfen Geschmack bekommt und auch dicklich wird. Man löset gedachtes Häutchen auf ähnliche Art ab, wie von Mandeln, durchs Reiben und Drücken zwischen den Händen, wenn die Bucheckern vorher eine kurze Zeit in laulich warmem Wasser gelegen haben. Die so zubereiteten Bucheckerkerne werden dann kalt gepreßt; das beym ersten Pressen abfließende ist das feinste Oel, beym folgenden stärkeren Pressen wird eine etwas geringere Oelsorte erhalten.

Das Bucheckeröl von feinerer und geringerer Qualität wird in vielen Gegenden von Deutschland, wo große Buchenwaldungen sich vorfinden, häufig bereitet und verbraucht, z. B. in Schwaben und in Hessen. In letzterem Lande soll die Bucheckerpacht in manchen Jahren gegen 30,000 Thaler einbringen. Auch in mehreren Provinzen Frankreichs, z. B. in Bourgogne, Champagne, Picardie, wird viel Buchenöl geschlagen und kommt dort selbst auf die Tafeln der Vornehmen.

§. 318. Haselnüsse liefern bey gehöriger Verfahrungsart eines der feinsten Oele. Die eingesammelten Nüsse läßt man abtrocknen, zerdrückt dann die hölzerne äußere Schale, durchs Dreschen oder Zerstampfen, sondert die Kerne von den Schalenbruchstücken ab, zerstößt erstere mit hölzernen Stampfen und preßt dann die Masse aus. Noch feiner soll das Oel ausfallen, wenn die Kerne mit warmem Wasser oder mit Salzwasser begossen werden, wodurch die um die Kerne befindliche Haut gelöset und durchs Reiben entfernt werden kann. Die weißen Kerne werden nun bey gelinder Wärme getrocknet, sodann gestampft und ausgepreßt. — 3 Pfund Nüsse geben $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfund Oel, das als Speise- und Brennöl benutzt werden kann; da das Haselnußöl zu den austrocknenden Oelen gehört, so kann man es auch zur Firnißbereitung und Oelmalerey benutzen.

Auch aus den männlichen Blüthenkätzchen des Haselnußstrauchs soll sich ein Oel gewinnen lassen, aus dem hannöverschen Himten $2\frac{1}{2}$ Pfd. s. Hannöversches Magazin 1774. S. 1086. Nach Stolzes Analyse enthält aber der Pollen der Haselnüsse zwar ein Harz, aber kein Oel.

Die Kerne der Wallnüsse liefern die Hälfte und drüber ihres Gewichts an Oel. Das aus frischen Nüssen gewonnene ist, zumal wenn die Scheidewände der Kerne ausgeschält und diese

(602)
kalt gepreßt werden, sehr süß und angenehm von Geschmack, so daß es dem Mandelöle an die Seite gesetzt werden kann. Das aus alten trocknen Nüssen gewonnene ist von geringerer Qualität.

Das feinere Oel kann als Speiseöl, das geringere und warm gepreßte als Brennöl und zu Oelfirnissen benutzt werden. Auch kann man damit eine gelblichweiße, fettige, klebrige Seife bereiten.

Die Samenkerne der Kirschen, Pflaumen, Schlehen, Aepfel und Birnen können auf ähnliche Art, wie Buchecken und Haselnüsse, zur Oelgewinnung benutzt werden. Sie liefern reichliches und gutes Oel.

Aus den Samenkernen der Holzäpfel und Holzbirnen, die bey Benutzung derselben zum Welken und zur Essigbereitung u. s. w. abfallen, macht man in Thüringen ein vortreffliches Oel, das besser, als Baumöl, schmeckt, 24 Pf. Samenkerne liefern 3 — 4 Pf. Oel.

Die Lindennüsse werden zum Behuf der Oelgewinnung getrocknet, gedroschen und durch Wurfeln und Schwingen die Samenkerne von den Bruchstücken der Schale befreyt. 16 Maaß Lindennüsse liefern so 3 Maaß reine Samen, die weiter auf einer Grützmühle geschält, dann gestampft und gepreßt werden. Durch kaltes Pressen erhält man nur weniges butterähnliches Oel, durch warmes Pressen dagegen wird mehreres und flüssigbleibendes Oel gewonnen, das sich bald klärt und einen eigenthümlichen, aber nicht unangenehmen Geschmack besitzt und als Speise= und Brennöl benutzt werden kann. Es soll sparsam brennen.

Aus den Beeren des Hartriegels wird in der Gegend von Trient und Fiume ein gutes Brennöl gepreßt. Margneron hat aus 21 Berliner Pfund $1\frac{2}{4}$ Berliner Quart ölige Flüssigkeit gewonnen.

Die Roßkastanien enthalten, wie §. 323. angeführt ist, 10 Proc. Oel, das auf folgende Art gewonnen werden kann. Man schält die Kastanien, schabt sie z. B. mit einem Krauteisen in Stücke, welche man stark trocknet, alsdann in der Oelmühle mit Zusatz von etwas Wasser stampft, in dem Bähkessel erhitzt und endlich auspreßt. Man erhält so ein gutes, hell und sparsam brennendes Oel, das auch allenfalls an Salat und andere Speisen zu brauchen ist.

Die Samen der Fichte, Tanne und Kiefer liefern gegen 24 Proc. Oel. Das Fichtenöl ist warm geschlagen goldgelb, kalt hellgelb, riecht und schmeckt etwas nach Terpentin, trocknet sehr leicht und ist daher zu Firnissen anwendbar. Im Schwarzwalde benutzt man es als Brennöl. Das Kiefernöl ist bräunlich gelb, übrigens von ähnlicher Beschaffenheit und Nutzbarkeit, wie das Fichtenöl.

Auch die Samen der Erle liefern ein gutes Brennöl, nicht weniger gilt dieß von den Samen der Hollunderbeeren. Dehne hat von 2 Pfund getrockneten und zerstoßenen, gewärmten und in einer warmen Presse ausgepreßten Samen $\frac{1}{2}$ Pfund grünes dickes Oel erhalten. Da diese Samen bey Bereitung des Hollundermußes übrig bleiben, so könnte man davon noch einigen Nutzen ziehen. In der Türkey und auf dem

Thüringerwalde sammelt man die Beeren des dort häufig wachsenden Traubenhollunders (Sambucus racem.) und schlägt ein gutes Brennöl daraus. Auf dem Thüringerwalde wird auch der Same von der bunten Hanfnessel (Galeopsis tetrahit, L.), die dort häufig in jungen Holzschlägen vorkommt, theils als Vogelfutter, theils zum Oelschlagen eingesammelt; das daraus gezogene Oel hat einen guten Geschmack und brennt auch gut.

Aus den Samen der Tollkirsche (Atropa Belladonna) wird in der würtembergischen Alp ein goldgelbes, geruchloses, mildschmeckendes Oel gewonnen, welches als Brennöl und auch als Speiseöl zu nutzen ist.

Außer den vorgenannten enthalten zwar noch die Samen verschiedener anderer Forstgewächse Oele als Bestantheil, da dergleichen Samen aber entweder nicht in beträchtlicher Menge zu sammeln oder zu theuer sind, oder ihr Oelgehalt nur zu gering und von schlechter Qualität ist, und sich also kein beträchtlicher ökonomischer Vortheil daraus erwarten läßt, so verbreiten wir uns nicht weiter darüber.

Drittes Kapitel.

Von der technischen Benutzung der Forstproducte auf Wachs.

§. 319. **Das Wachs** reiht sich in Rücksicht seiner chemischen Constitution unmittelbar an die fetten Oele an. Man trifft es häufig im Pflanzenreiche an, theils als Ueberzug auf Blättern, jungen Zweigen, Früchten, z. B. Wachholderbeeren, theils gemengt mit Weichharz (Chlorophyll, Blattgrün) in dem grünen Absatz aus frisch gepreßtem Saft mancher Gewächse, im Pollen u. a. — Man unterscheidet 2 Hauptarten von Wachs: 1) das Cerin. Es macht den Hauptbestandtheil des Bienenwachses aus und kommt in seinen äußern physischen Eigenschaften mit diesem überein, schmilzt bey 62° C., löset sich in Aether, absolutem Alkohol und Terpentinöl auf. 2) Das Myricin. Es ist graulich weiß, härter und spröder, als Cerin und als gewöhnliches Bienenwachs. Da es 200 Theile von siedendem Alkohol zu seiner Auflösung erfordert, so bleibt es größtentheils unaufgelöst, wenn Bienen- und anderes Wachs mit Alkohol gekocht wird. Es läßt sich fast vollständig sublimiren.

Obgleich, wie gesagt, in vielen Pflanzentheilen Wachs vorhanden ist, so lassen sich doch diese letztern nicht immer leicht auf Wachs benutzen, theils, weil ihr Wachsgehalt zu gering ist, theils, weil die Ausscheidung zu mühsam und kostspielig ist. Man gewinnt das Wachs gemeiniglich durch Anbrühen der wachshaltigen Früchte mit kochend heißem Wasser, wodurch das Wachs schmilzt und sich auf die Oberfläche begiebt. Auf diese Weise hat man aus den Früchten des in Deutschland hie und da wild wachsenden Gagels (Myrica Gale, L.) Wachs gezogen, das man zuweilen wegen seines guten Geruchs wohlriechenden Salben zusetzte. Mit größerem Vortheile wird aber aus den Früchten des Wachsbaums (Myrica cerifera, pensilvanica u. cordifolia) in Nordamerika und am Cap der guten Hoffnung eine Art Wachs hergestellt, wobey man folgendes Verfahren an-

(604)
wendet. Man bringt die reifen mit einem weißen, wachsartigen Mehle bedeckten Früchte in einen Kessel, gießt so viel Wasser darüber, daß es etwa ½ Fuß hoch darüber steht, läßt das Ganze kochen, indem man von Zeit zu Zeit die Früchte umrührt und gegen die Wände des Gefäßes reibt, damit das Wachs sich desto leichter losmache. Es steigt dann auf die Oberfläche des Wassers, wo es mit einem Löffel abgenommen und durch ein Sieb oder grobes Tuch gegossen wird, worin die gröbern Unreinigkeiten zurückbleiben. Wenn sich kein Wachs bey fortgesetztem Kochen mehr abscheidet, werden die Samen ausgeschöpft und in das Wasser wieder frische Früchte hineingeschüttet. Wenn auf dem beschriebenen Wege eine gewisse Quantität Wachs gewonnen worden, bringt man es auf ein Tuch, damit das noch anhängende Wasser abtropfe, und wenn es ganz trocken geworden, wird es nochmals geschmolzen und durch ein Tuch gegossen, wodurch es vollkommen geläutert und dann in Formen gegossen wird. — 4 Pfund Früchte liefern im Durchschnitt 1 Pfund Wachs. Dieses ist von beygemengtem Farbestoff grünlich gefärbt, durchscheinend, von nicht unangenehmem aromatischen Geruche und Geschmacke. Es erweicht sich zwischen den Fingern nicht und klebt auch nicht wie das Bienenwachs, sondern zerkrümelt und schmilzt schon bey 43° C., brennt mit weißer Flamme ohne vielen Rauch und mit Verbreitung eines aromatischen Geruches. Man verfertigt daraus in Nordamerika mit Zusatz von Unschlitt Lichter, desgleichen auch Seife, wiewohl es sich etwas schwierig verseifet. Das Bleichen dieses Wachses hat ebenfalls Schwierigkeit. Wegen obiger vortheilhaften Benutzungen ist der Anbau des Wachsbaums in Deutschland empfohlen und auch hier und da mit Erfolg ausgeführt, da er in passenden Standorten das deutsche Klima aushält.

Angeblich hat man auch aus den klebrigen Knospen der Pappeln und Roßkastanien eine Art Wachs abgeschieden, indem man sie auf ähnliche Art, wie die Früchte des Wachsbaums, in siedendem Wasser behandelte. Die Materie, die man auf diese Weise gewinnt, hat zwar im Aeußern Aehnlichkeit mit dem Wachse, besteht aber eigentlich aus Weichharz, mit öligen Theilen gemischt.

Auch aus den ausgeblühten Blumenzapfen der Birke hat man durch Kochen mit Wasser eine wachsartige Substanz abgeschieden.

Sechster Abschnitt.

Von den technischen Benutzungen der Forstproducte auf Stärkemehl, Schleim, Gummi und Zuckerstoff, und der weitern Verwendung derselben zu Wein, Bier, Brantwein, Essig und verschiedenen andern Nahrungsmitteln.

§. 320. Stärkemehl, Schleim, Gummi und Zucker kommen häufig in Forstproducten vor. Sie sind sich in ihren chemischen Zusammensetzungen nahe verwandt und haben auch viele techni-

sche Nutzanwendungen mit einander gemein, daher sie in gegenwärtigem Abschnitte zusammen abgehandelt werden. Es wird nämlich hier zuerst in 3 Kapiteln gelehrt, auf welchen Wegen 1) Stärke, 2) Schleim und Gummi, 3) Zuckerstoff aus Forstproducten ausgezogen und dargestellt werden, und das vierte Kapitel wird dann zeigen, wie dergleichen Forsterzeugnisse auf Wein, Bier, Brantwein u. s. w. zu benutzen sind.

Erstes Kapitel.

Von der Benutzung der Forstproducte auf Stärke- und Brodmehl u. dergl.

§. 321. Das Stärkemehl, ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil, findet sich in äußerst kleinen Körnchen in den Zellen des Pflanzengewebes, besonders in mehreren Samen und Wurzeln, und im Marke der Pflanzen, desgl. auch in der Substanz der Flechten. Man unterscheidet 3 verschiedene Abänderungen des Stärkemehls: a) das gemeine St. (z. B. Weizen-, Kartoffelstärke), b) das Inulin (z. B. Alant-Stärkemehl) und c) das Flechtenstärkemehl. Sie haben sämmtlich mit einander gemein, daß sie sich nicht in kaltem, aber in kochendem Wasser auflösen, in kaltem Weingeist und Aether unauflöslich sind und mit Kleber (Malz) oder Schwefelsäure behandelt, sich in Zucker umwandeln lassen. Der Hauptunterschied besteht darin, daß a) mit 54° Reaum. und drüber heißem Wasser eine homogene, schleimige Auflösung (Kleister) bildet und von Jod blau gefärbt wird, daß b) aus einer kochend heißen Auflösung beym Erkalten sich zum größten Theil als ein körniges Pulver wieder abscheidet und durch Jod gelbe Färbung annimmt; daß c) beym Erkalten der concentrirten Abkochung zu einer Gallerte gerinnt, über welcher eine klare, wässerige, nur wenig Stärkemehl aufgelöst enthaltende Flüssigkeit steht. Jod färbt jene Gallerte braungrau.

Unter den forstlichen Producten, welche Stärkemehl enthalten und in dieser Beziehung einer Nutzanwendung fähig sind, verdienen vorzüglich folgende berücksichtigt zu werden.

§. 322. Zu den Forstproducten, welche gemeines Stärkemehl enthalten, gehören:

die Eicheln oder die Samen der einheimischen Eichbäume. Vollkommen getrocknet enthalten sie, dem Gewicht nach, etwa ⅕ an Schalen. In dem Kerne selbst finden sich folgende Bestandtheile vor: 38,0 Stärkemehl, 31,9 Faser, 4,3 fettes Oel, 5,2 Harz, 6,4 Gummi, 9,0 eisenbläuender Gerbestoff, 5,2 bitterer Extractivstoff und Spuren von Kali, Kalk, Thonerdensalzen. Die Eicheln von der Stieleiche sind größer, als die von der Traubeneiche. Man kann zwar durch feines Zerreiben der frischen Eicheln und Auswaschen mit Wasser das Stärkemehl abscheiden, was aber als zu mühsam nicht rentiren möchte; daher werden die Eicheln meist in Substanz entweder und zwar am häufigsten als Futter für Schweine, oder auch zuweilen zu Mehl und Brod und zu Kaffee benutzt.

Zu diesen Zwecken werden die reifen Eicheln im Herbste auf ähnliche Art, wie die Bucheckern (s. §. 317.) eingesammelt, in dem man die abgefallenen Eicheln vom Erdboden auflieſt, oder

unter den Eichbäumen Tücher ausbreitet, dann die Bäume besteigt und die Aeste mit starken Stangen beklopft, wo dann die Eicheln ab- und auf die untergelegten Tücher fallen. Man kann sie hierauf an luftigen Orten oder auch durch gelinde künstliche Wärme trocknen.

Da die Eicheln, vermöge ihres reichen Gehalts an Gerbestoff und Extractivstoffen, einen stark zusammenziehenden bittern Geschmack besitzen *), so müssen diese Stoffe, wenn die Eicheln als Nahrungsmittel gebraucht werden sollen, vorher abgeschieden werden. Da jene fremdartigen, herbe schmeckenden Bestandtheile in Wasser auflöslich sind, so können sie durch dieses Auflösungsmittel bey zweckmäßiger Veranstaltung entfernt werden. Bey frischen Eicheln wird dieses bis auf einen gewissen Grad erreicht, wenn sie oder die von der Schale befreyten Samenkerne eine geraume Zeit in Wasser macerirt und ausgelaugt werden, welches so einen beträchtlichen Antheil des darin vorhandenen Gerbestoffs u. dgl. auszieht. Die so zubereiteten Eicheln können dann gekocht und in glühender Asche u. dgl. wie Kastanien gebraten und genossen werden; inzwischen besitzen sie doch in Folge des darin noch gebliebenen Rückstandes von Gerbestoff etwas Zusammenziehendes im Geschmacke. Viel vollständiger aber wird der Gerbestoff entfernt und der herbe Geschmack beseitigt, wenn die Eicheln getrocknet und dann geschrotet oder zu Mehl gemahlen werden, welches nun mehrmals mit kaltem oder nicht über 50° R. warmem Wasser ausgelaugt wird; statt des reinen Wassers soll mit noch besserm Erfolge Kalkwasser oder schwache Lauge angewendet werden. Auch durchs Kochen im Wasserdampfe lassen sich die zusammenziehenden herben Stoffe entfernen.

Das auf beschriebenen Wegen von herben Theilen gereinigte Eichelmehl kann in Vermischung mit Getreidemehl oder auch mit Kartoffeln zu Brod gebacken werden. In Norwegen bäckt man häufig dergleichen Brod und hält es für unschädlich, ebenso auch in Weißrußland, bey Theuerung des Getreides. In Italien und Südtyrol wurde 1804 viel Eichelbrod gegessen; man setzte $\frac{2}{3}$ Weizenmehl zu; nahm man weniger von letzterem, so wurde das Brod nicht so weiß und nahm das Wasser nicht so gut an.

Die Eicheln werden auch als Kaffeesurrogat, und dann häufig im rohen Zustande benutzt, wo sie bloß geschält, getrocknet und geröstet werden, allenfalls mit Zusatz von $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts an Butter. Der Eichelkaffee wird bey mehreren Krankheiten, z. B. Durchfall, Auszehrung, empfohlen. Da er inzwischen sehr adstringirend ist, greift er bey langem Gebrauche die Eingeweide an; um diesen Nachtheil zu beseitigen, ist es gut, wenn die Eicheln vor dem Rösten durch Auslaugen in Wasser von einem Theile ihres Gerbestoffs befreyt werden.

§. 323. Von den Roßkastanien (Aesculus hypocastanum) enthalten die Kerne im getrockneten Zustande nach Hermbstädt 35,42 Stärkemehl, 19,78 mehlartigen Faserstoff, 13,54

---

*) In Südeuropa wächst die Speiseeiche (Quercus esculus), deren Früchte ohne weitere Vorbereitung schon eßbar sind und wie Kastanien in heißer Asche gebraten werden. Auch unter unsern einheimischen Eichen kommen Bäume vor, die weit weniger herbe Früchte tragen, als die gewöhnlichen Eicheln sind.

Gummi, 11,45 bittern Extractivstoff, 17 Eyweiß, 1,21 fettes Oel, nach Vogelsang enthalten sie aber über 10 Proc. fettes Oel.

Obgleich die Roßkastanien so reich an Stärkemehl sind, so ist doch die Benutzung derselben sehr beschränkt, wegen des in ihnen vorkommenden widerlich bittern Extractivstoffs, der nur schwierig von der festen Substanz zu scheiden ist. Inzwischen hat man eben des Bitterstoffs wegen das Mehl der rohen Kastanien zu Buchbinderkleister empfohlen, in der Meinung, daß durch die Bitterkeit die Insecten abgehalten werden; allein der Kleister verliert schon nach ½ Jahre seine Bitterkeit. Die rohen Früchte werden zwar von Ziegen, Hirschen und Rehen, zuweilen auch von wilden Schweinen verzehrt; zahme Schweine fressen sie aber nicht leicht, eher noch frißt sie das Rindvieh und das Schaf. In England legt man die zerschnittenen Roßkastanien mehrere Tage in Wasser, wodurch der bittere Extractivstoff zum Theil ausgezogen, und die Frucht für das Vieh genießbarer wird. Inzwischen ist der Bitterstoff auf diesem Wege bey weitem nicht vollständig auszuscheiden; besser ist der Erfolg, wenn die getrockneten Kastanien durch Dreschen, Quetschen u. s. w. von der äußeren Schale befreyt, und hernach die Kerne zu Mehl gemahlen werden, welches Letztere dann durch mehrmaliges Auslaugen in Wasser vollständiger vom extractiven und Bitterstoffe befreyt wird. — Solches Mehl kann dann zu Kleister, zu Schlichte, nicht so gut und nur in Vermischung mit anderm Mehl zu Brod u. dgl. benutzt werden, weil es immer einen Rückenhalt von Bitterstoff behält. — Ein reineres Stärkemehl, das zu den meisten Benutzungen, wie Kartoffel- und Getreidemehl tauglich ist, gewinnt man, wenn die frischen Roßkastanien auf einem Reibeapparate zerrieben werden. Das geriebene Mark wird hierauf in ein Haarsieb gebracht und mit Wasser ausgewaschen, wobey die Stärke mit dem Wasser durch das Sieb geht, die Fasern aber in letzterem zurückbleiben. Das aus dem Wasser sich zu Boden setzende Stärkemehl wird dann noch mehrmals mit Wasser ausgewaschen, wodurch man ein ziemlich reines, weißes, geruch- und geschmackloses Stärkemehl gewinnt. Die Reinigung dieses Stärkemehls soll noch mehr beschleunigt werden, wenn man dem Waschwasser ¼ bis ⅓ Proc. Schwefelsäure zusetzt. Auch getrocknete Kastanien können auf Stärke bearbeitet werden. Man zerstößt sie, befreyt sie durchs Schwingen von der Rinde, mahlt sie zu Mehl und schlämmt aus diesem die Stärke aus. — Das ausgewaschene Mark kann zu Viehfutter, das Auswaschwasser zum Waschen benutzt werden; inzwischen nimmt feine, weiße Wäsche davon eine grauliche Farbe an.

Das Pulver der Roßkastanie kann ebenfalls statt der Mandelkleye zum Waschen der Hände u. s. w. benutzt werden; es macht die Haut weich und zart. 1 Pfund trockne, kleingestoßene Kastanien in 4 Maaß Wasser 8 Tage macerirt, giebt ein zum Waschen von Zeuchen dienliches Seifenwasser. Auch die Früchte der edlen Kastanien lassen sich auf Mehl und Brod benutzen, (s. §. 339.); desgleichen auch

die Bucheckern. Man läßt sie trocknen, mahlen, mit heißem Wasser auskochen, um das betäubende Oel zu entfernen, und dann die Masse mit Getreidemehl verbacken. Noch besser

(608)
können die bey dem Auspressen des Oels bleibenden Rückstände (s. §. 317.) zur Brodbereitung angewendet werden.

§. 324. Außer obigen werden noch verschiedene andere stärkemehlhaltige Samen von Forstgewächsen zuweilen als Nahrungsmittel und zu Brod benutzt. Dahin gehören die Samen von Lathyrus sylvestris und pratensis, vicia pisiformis und sylvatica.

Auf nassen Waldwiesen wächst hin und wieder in beträchtlicher Menge der Schwaden oder Mannaschwingel, Festuca fluitans, dessen stärkemehlhaltiger und wohlschmeckender Same besonders zu Suppen benutzt wird. Man sammelt denselben bey Sonnenaufgang durch Abstreifen und Klopfen in untergehaltene Siebe, befreyt ihn hierauf durch Stampfen von der äußeren Hülse, und bringt ihn alsdann zum zweyten Mal mit getrockneten Ringelblumen oder Haselstrauch- und Aepfelbaumblättern unter die Stampfen, wodurch die feinere schwarze Samenhaut entfernt wird, und der Same einen schönen Glanz bekommt.

In Carelien bäckt man hin und wieder mit Zusatz von Sauerampfersamen Brod. Auch noch verschiedene andere Ampfersamen liefern einen zu diesem Zweck dienlichen Samen, welche aber meist adstringirende Stoffe enthalten, die jedoch durchs Auslaugen mit Wasser entfernt werden können.

Auch die Früchte von Pyrus Aria und torminalis, W. und Crataegus oxyacantha und monogyna, L. und Sorbus aucuparia hat man bey Getreidemangel getrocknet, gemahlen, und mit Getreidemehl zu Brod verbacken, obgleich diese Früchte nur wenig oder kein Stärkemehl enthalten und das Brod einen fremdartigen und besonders von Sorbus aucuparia einen zusammenziehenden Geschmack bekommt. Ebenso hat man auch Holzäpfel und Holzbirnen und die beym Keltern zum Behuf der Wein- und Essigbereitung aus Aepfel und Birnen abfallenden Trestern zu Nothbrod verwendet.

§. 325. In den Waldungen finden sich auch mehrere Wurzeln vor, welche mehr oder weniger Stärkemehl bey sich haben, und zur Mehl- oder Stärkebereitung und überhaupt als Nahrungsmittel benutzt werden können. Darunter sind vorzüglich folgende bemerkenswerth.

Die trockne Wurzel von Adlerfarrenkraut, Pteris aquilina, enthält über $\frac{1}{5}$ ihres Gewichts an Stärkemehl. Sie ist daher nicht nur ein nahrhaftes Viehfutter, sondern wird auch hin und wieder als Zusatz zum Brodbacken benutzt, z. B. auf der Canarischen Insel Palma und in der Normandie, woselbst man auch mit Zusatz von Malz eine Art Bier daraus brauet, inzwischen haben dergleichen Brod und Bier einen schlechten Geschmack, weil die Wurzel zugleich einen bittern Stoff bey sich hat, der jedoch durch Auslaugen des Mehls mit Wasser vor dem Verbacken und Brauen beseitigt werden könnte.

Die hin und wieder in Waldungen vorkommende Aronswurzel, Arum maculatum, ist sehr reich an Stärkemehl. Sie hält im getrockneten Zustande 71,4 Proc., außerdem noch 18 bassorinartigen Stoff, 5,6 Gummi, 4,4 schleimzuckerartigen Extractivstoff, 0,6 fettes Oel; diese Wurzel ist officinell, man kann aber auch daraus Stärke bereiten, durchs Zerreiben der Wurzel und Auswaschen mit Wasser, wodurch der scharfe Saft,

den diese Pflanze bey sich hat, entfernt wird; auch durchs Rösten der Wurzel wird der scharfe Stoff derselben verflüchtigt, und sie giebt dann ein brauchbares Brodmehl, und sehr gute Suppengrütze. Mit diesen getrockneten und gemahlenen Wurzeln macht man außerdem auch eine Schönheitsseife, welche die Haut glatt machen soll, und in Frankreich unter dem Namen Cyprisches Waschseifenpulver bekannt ist. Man sammelt für die Apothecker die Wurzeln im August; im Frühjahre sind sie zwar vollkommen, verlieren aber ihre Schärfe bald. Die Blätter der Pflanze legt man auf Käse, um ihn haltbar zu machen und den Geschmack zu verbessern.

Die Zeitlosenwurzel, Colchicum autumnale, giebt eine weiße, lockere Stärke; wenn solche aber in Wasser gekocht wird, erhalt die Gallerte eine bräunliche Farbe.

Die frischen Wurzeln von Rohrkolben, Typha latifolia und angustifol., enthalten 10 bis 12,5 Stärkemehl, 1,5 bis 3,2 Zucker, 13 Holzfaser und 70 und einige Proc. Wasser, und lassen sich daher ebenfalls auf Stärke und Mehl und zu Nothbrod benutzen.

Aus den Wurzeln von Spiraea ulmaria bereiten die Russen eine Art Grütze, und auch die Wurzeln von Sp. filipendula soll als Zusatz bey der Brodbereitung brauchbar seyn, desgleichen auch die Wurzel von Polygonum bistorta, wenn sie durchs Auslaugen im Wasser von dem zusammenziehenden Stoffe befreyt wird. In Kamtschatka und Sibirien, wo man auch eine Varietät hat, die keinen so stark zusammenziehenden, sondern mehr angenehmen Geschmack besitzt, wird diese Wurzel häufig gegessen; auch in Norwegen und Island trocknet man sie und macht Brod daraus. — Die Wurzel von Arundo phragmites enthält einen süßen, aber ekelhaft seifenartigen Saft, soll aber, wenn sie getrocknet wird, mit zu Brod benutzt werden können, das gut von Geschmack und nahrhaft seyn soll. Die Wurzel von Gladiolus communis ist süßlich, und soll dem Brode einen angenehmen Geschmack geben. Wenn die Wurzeln von Scirpus maritimus getrocknet und gemahlen werden, können sie zu Suppen, Mehlspeisen und Brod mit verwendet werden. In Rußland und Schweden werden die stärkemehlhaltigen Wurzeln von Convallaria polygon. und verticillat. zu ähnlichem Zwecke benutzt.

In Schottland und Westphalen ißt man die Wurzelknollen von Orobus tuberosus; auch macht man daraus ein angenehmes Getränk, indem man sie zerquetscht und mit Wasser gähren läßt.

Aus der Wurzel von Calla palustris, die im Frühjahre aus dem Schlamme genommen, getrocknet und gemahlen wird, bäckt man mit ½ Getreidemehl in Schweden und Finnland Brod; auch die Wurzeln von Nymphaea lutea und alba und Comarum hat man daselbst zu gleichem Zweck benutzt. Die Wurzelknollen von Ranunculus bulbosus besitzen frisch eine giftartige Schärfe, die sich durch starkes Trocknen oder Kochen verliert, und sie werden dann in Schottland gegessen.

Bey Getreidemangel hat man noch folgende hin und wieder in waldigen Gegenden vorfindliche Wurzeln zum Brode als Zusatz gebraucht, nämlich von Stachys palustris, Caltha palustris, Epilobium angustifol., Arctium Lappa, Sagittaria sagittif.,

(610)
Bunium bulbocastan., Alisma plantago und Potentilla anserina. Auch die Wurzeln verschiedener Gräser sind zu gleichem Zwecke anwendbar.

Die Blüthen des rothen Kopfklees (Trifolium pratense) und anderer Kleearten hat man getrocknet zu Mehl gemahlen in Schottland und Lappland mit zu Brod verbacken.

§. 326. Die Flechten enthalten, wie oben §. 321. erwähnt wurde, eine eigene Art von Stärkemehl, das zum Theil in verschiedenen Flechtenarten unter verschiedenen Modificationen vorkommt, am häufigsten wird es aus der isländischen Flechte (oder dem insgemein sogenannten Isländischen Moose, Lichen Islandicus) dargestellt, das am häufigsten an sonnigen Orten unter Nadelholz auf Bergen wächst.

Die Bestandtheile des Isländischen Mooses sind nach Berzelius 44,6 Flechten- oder Moosstärkemehl, 36,2 stärkemehlartiges Skelet, 7,0 extractiver, gelber Farbestoff, 3,0 Bitterstoff, 3,6 Schleimzucker, 3,7 Gummi, 1,6 grünes Wachs, 1,9 weinsaures Kali, weinsaurer Kalk, phosphorsaurer Kalk nebst Spuren von Gallussäure *). Bey der Verwendung des Isländischen Mooses zur Brodbereitung, zu Mooschokolade, zu Weberschlichte als Verdickungsmittel zum Kattundruck u. s. w. müssen vorher die Extractiv- und Bitterstoffe und andere fremdartige auflösliche Stoffe aus der Moossubstanz mehr oder weniger vollständig ausgeschieden werden. Zu diesem Zwecke wendet man verschiedene Verfahrungsarten an.

a) Das ganze Moos, oder besser, nachdem es vorher in Pulver verwandelt worden ist, wird in kaltem oder besser mit 40—50° R. warmem Wasser so lange durch mehrmaliges Aufgießen von frischem Wasser ausgezogen, bis dadurch der größere Theil von Bitterstoff und andere auflösliche Bestandtheile entfernt sind, jedoch bleibt gemeiniglich noch ein Rückstand von Bitterkeit. In Island wendet man inzwischen das so entbitterte Moos zu Breyen mit Milch an. b) Vollständiger wird das Moos aber vom Bitterstoffe befreyt, wenn man es mit dem 18fachen Gewicht Wasser und $\frac{1}{16}$ kohlensaurem Kalk oder in schwacher Aschenlauge 24 Stunden digerirt und dann noch mit reinem Wasser auswäscht. c) Kalkwasser ist gleichfalls wirksam und wird von den Landleuten in verschiedenen russischen Provinzen zur Entbitterung der Flechte gebraucht. d) Man kocht die Flechte mit Wasser 15—20 Minuten, wodurch sie aufschwillt; auf diese Weise platzt die Oberhaut und sondert sich nebst der wachsartigen Substanz und dem größten Theile des sich in Wasser auflösenden Bitterstoffs ab. e) Außerdem kann man die Isländische Flechte auch noch entbittern, wenn man sie mit Kohlenpulver kocht, oder wenn man glühendes Eisen in ihr ablöscht und wenn man sie geraume Zeit stehen läßt, wo der bittre Stoff durch eine innere Gährung zerstört wird.

Soll die auf vorbeschriebenen Wegen im Ganzen entbitterte

---

*) Die Isländische Flechte wird in der Medicin häufig gebraucht. Das darin enthaltene Stärkemehl oder Schleim mit dem bittern Stoffe verbunden macht sie zu einem stärkenden, entwickelnden und sehr nährenden Mittel. Auf die nährende Kraft, welche mit keiner Erhitzung verbunden ist, gründet sich auch ihr Nutzen in der Lungensucht. Sonst braucht man sie auch in Keichhusten, Catharrhen und Brustkrankheiten überhaupt.

Flechte gemahlen werden, so muß man sie vorher noch trocknen. Die gereinigte Flechte kann nun mit Vortheil zu folgenden Zwecken benutzt werden: 1) als Nahrungsmittel, z. B. als Gemüse zubereitet, z. B. Brey mit Milch, statt Nudeln, Sago in Suppen und endlich besonders auch zu Brod. Zu letzterem Zweck kann man sie als Mehl oder als Brey in Anwendung setzen. Will man sie als Brey anwenden, so kocht man 1 Theil Flechte mit 20 Theilen Wasser (von dem man aber nicht Alles auf einmal zusetzt), unter Umrühren 3 — 4 Stunden und macht hierauf den lauwarmen Brey mit Getreide und Kartoffelmehl zu Teig, wobey dann gar kein Wasser genommen wird. Das übrige Verfahren ist wie gewöhnlich; allenfalls mag man noch, um die Gährung zu befördern, etwas Syrup zusetzen. Man kann auf kaum beschriebene Weise ½ Flechtenmehl unter das Brod bringen und erhält ⅓ mehr Brod, als das Getreide gegeben hätte. Wendet man Flechtenmehl an, so ist es gut, dasselbe einige Tage vor dem Gebrauche durch etwas Wasser erweichen zu lassen. Die Gährung durch gehörige Menge von Sauerteig oder Hefe und Wärme zu begünstigen und das Getreidemehl (welches 2 bis 5mal so viel betragen muß) durch Kneten gut mit dem Flechtenmehle zu vereinigen. Im Uebrigen verfährt man wie gewöhnlich. — In Island wird das isländische Moos häufig unter das Brod genommen. Während der letzten Theuerung (1817) machte besonders Hr. J. C. Bayrhammer gelungene Versuche, diese durch Aschenlauge entbitterte Flechte theils als Brey, theils als Mehl zu Brod anzuwenden. Es wurde im Baireuthschen und im Erzgebirge im Großen gebacken. Es gaben unter andern 42 Pfd. Flechtenbrey (aus 8 Pfd. Flechtenmehl) mit 47 Pfd. Roggenmehl und 18 Pfd. Wasser gegen 98 Pfd. Brod. Eben so viel Roggenmehl ohne Flechte hatte nur 63¾ Pfd. gegeben. — Ferner nahm derselbe 10 Pfd. Getreidemehl von Weizen oder Roggen, 10 Pfd. Kartoffelmehl und 5 Pfd. Flechtenmehl und erhielt davon 43 Pfd. 12 Lth. sehr schmackhaftes Brod. Inzwischen beruht die erwähnte Brodvermehrung zum Theil darauf, daß die Flechte eine größere Menge Wasser bindet, als Getreidemehl. Die wirkliche Vermehrung an Nahrungsstoff, welche durch den Zusatz der Isländischen Flechte ins Brod gebracht wird, ist bey weiten nicht so bedeutend. In Island hält man z. B. dafür, daß 2 Theile Flechtenmehl so viel Nahrungsstoff besitzen, als 1 Theil Weizenmehl.

Außer der Isländischen können noch verschiedene andere Flechten ebenfalls zur Brodbereitung auf ähnliche Art, wie jene, zubereitet in Nutzanwendung gebracht werden, besonders eignet sich dazu die Rennthierflechte (Lichen rangiferinus), womit Hesselius Versuche angestellt hat.

Die sogenannte Moosschokolade wird auf verschiedene Art bereitet; z. B. man kocht die Isländische Flechte lange mit Wasser, seiht die erhaltene Gallerte durch und dunstet sie dann bey gelinder Wärme so lange ein, bis sie ganz dick wird; alsdann stößt man sie in einem erwärmten Mörser so lange mit gleichen oder doppelten Theilen Cacao und eben so viel Zucker, bis alle Feuchtigkeit verschwunden und die Vereinigung vollkommen ist; zuletzt kann man noch Gewürze hinzufügen. Oder man läßt entbitterte Flechte zu einem feinen Mehle

(612)
mahlen und setzt davon $\frac{1}{12}$ oder bis $\frac{1}{8}$ zur gewöhnlichen Chokolade; bey dieser Bereitungsart läßt aber die Chokolade einen Rückstand in den Tassen und man muß sie beym Gebrauch lange kochen lassen.

Die Mooschokolade wird als diätetisches Nahrungsmittel verordnet; statt derselben kann man sich auch der süßen Flechtengallerte bedienen, welche man erhält, wenn man den Absud der Flechten, die vorher gut gewaschen wurden, eindickt, alsdann Zucker und einige Gewürze zusetzt. Personen, die an Brust- und Auszehrungskrankheiten leiden, ist diese Zubereitung sehr zuträglich.

§. 327. Mehrere Flechten und das daraus bereitete und gereinigte Flechtenstärkemehl geben in mehrern Fällen ein Surrogat für das arabische Gummi, die Weizenstärke und den Weizenkleister ab, und es kann zum Steifen leinener und seidener Stoffe, der Kreppe, Flore, zum Leimen des Papiers, als Bindemittel von Farben beym Malen und in der Kattundruckerey mit Nutzen gebraucht werden.

Die erforderlichen Falls vorher durch die §. 326. angegebenen Verfahrungsarten von Extractiv- und Bitterstoffen gereinigte Isländische oder andere Flechten werden so lange in Wasser gekocht, bis letzteres eine schleimige Consistenz angenommen hat. Man seiht alsdann die Masse, um die unaufgelösten Theile abzuscheiden, durch ein wollenes Tuch oder ein Draht- und Haarsieb. Der auf letzterem bleibende Rückstand wird unter einer Presse vollends ausgepreßt und kann nochmals ausgekocht werden, weil sich bey einmaligem Kochen nicht alle Schleimtheile vollständig aus den Flechten auflösen. Die durch die Auskochung erhaltenen schleimigen Brühen läßt man 10 — 12 Stunden ruhig stehen, damit sich die darin etwa noch enthaltenen Unreinigkeiten zu Boden setzen, worauf der abgeklärte Schleim oder Gallerte vom Bodensatze abgezogen und in einem kupfernen oder besser noch in zinnernen Kesseln so weit abgedampft oder eingedickt wird, bis er den gehörigen Grad von Consistenz erreicht hat, wie es der davon zu machende Gebrauch erfordert.

Lord Dundonald hat dieses Schleimgummi aus den Flechten als Stellvertreter des arabischen Gummi beym Kattundruck empfohlen, inzwischen kann es doch nicht in allen Fällen das arabische Gummi ersetzen, da es nicht viel mehr als gewöhnliche Stärke oder andere schleimige Mittel leistet. Vorzüglich vortheilhaft kann dasselbe aber in Vermischung mit Weizen oder Getreidemehl zur Darstellung einer Weberschlichte benutzt werden, welche die Fäden geschmeidig erhält, das Reißen verhütet und dadurch die Weberarbeit sehr fördert.

Mehrere scharfgetrocknete und dann feingemahlene Flechten, z. B. Lichen cin. arb., L. pustul., L. canalic., L. rangiferinus, hat man hin und wieder als Puder benutzt; desgleichen auch das weiße faule Holz, besonders von der Birke. Endlich können die Flechten auch wie anderes Stärkemehl mittelst Schwefelsäure auf Zucker bearbeitet werden.

§. 328. Die innere Rinde und der Bast mehrerer Bäume, besonders der Fichten, Ulmen, Buchen, Birken, enthalten zwar kein Stärkemehl, aber einen einigermaßen nahrhaften Faserstoff und Schleimtheile, und außerdem auch Gerbestoff und andere ex-

tractive Bestandtheile, welche nicht nur einen unangenehmen Geschmack veranlassen, sondern zum Theil auch nachtheilig auf die Verdauung und den Magen einwirken; entfernt man diese letzteren Stoffe durchs Auslaugen der Rinden mit Wasser, so können dergleichen Rinden, nachdem man sie getrocknet und zu Mehl gemahlen, in Vermischung mit Getreidemehl und Kartoffeln, bey Theurung zu Nothbrod verbacken werden. In den nördlichen Gegenden von Schweden und Norwegen, wo wenig oder kein Getreidebau Statt findet, ist Rindenbrod eine gewöhnliche Nahrung. Es wird zu diesem Zweck von jungen Fichtenbäumen die Rinde geschält, von welcher man die äußere Bedeckung wegnimmt, so daß bloß der weiße, weiche innere Theil der Rinde bleibt, welcher getrocknet, gedörrt, in Stücken zerschlagen und dann mit Gerste oder Hafer zu Mehl gemahlen wird. Aus diesem Mehle bäckt man dann fingersdicke Kuchen, die etwas bitter und zusammenziehend schmecken. Ein fortgesetzter Genuß von solchem Brode soll jedoch Kraftlosigkeit und ein Stechen und Brennen auf der Brust veranlassen, wofern der Gerbestoff nicht durchs Auslaugen entfernt worden.

In Norwegen und Schweden werden die Rinden von Fichten, Birken, Aspen, Traubenkirschen und Ulmen häufig im Winter dem Viehe zum Futter gegeben und besonders die 2 letzteren für sehr nahrhaft gehalten.

Unter allen Rindenarten möchte aber wohl die Lindenrinde sich am besten als Zusatz zur Brodbereitung eignen, da sie fast die Hälfte ihres Gewichts an Schleim enthält; s. §. 332.

Autenrieth hat selbst das Holz durch folgende Methode zum Brodbacken tauglich gemacht. Man zieht zuerst alles in Wasser Auflösliche durch Einweichen und Auskochen aus dem Holze aus, hierauf zertheilt man es zu einem Pulver, nachdem man es mehrmals der Hitze eines Backofens ausgesetzt hat, mahlt man es auf ähnliche Art wie Getreide. Es soll sodann Geruch und Geschmack des Weizenmehls erhalten und selbst ohne Sauerteig gähren, jedoch besser mit Sauerteig von Weizenmehle. Es giebt alsdann ein völlig homogenes und lockeres Brod, welches, wenn es wohl ausgebacken ist, viel Kruste hat und besser als Kleyenbrod schmecken soll. Das obige Holzmehl mit Wasser gekocht, giebt auch eine steife, zitternde Gallerte, wie Stärkemehl und ist sehr nahrhaft. S. **Autenrieth** gründliche Anleitung zur Brodbereitung aus Holz. 1834.

Endlich können nun auch noch viele der in folgenden Capiteln angeführten schleim-, gummi- und zuckerhaltigen Forstproducte theils entweder zu Mehl bereitet, oder sonst als Zusätze beym Brodbacken benutzt werden.

Zweytes Kapitel.

Von der Benutzung der Forstproducte auf Schleim und Gummi.

§. 329. Gummi und Schleim sind 2 Pflanzenbestandtheile, welche auf der einen Seite in ihrer äußern Beschaffenheit, als Binde- und Klebemittel, und in ihrem chemischen Verhalten, da sie beide in Alkohol, Aether und Oelen unauflöslich sind, Vieles

(614)
mit einander gemein haben; auf der andern Seite unterscheiden sie sich aber wieder sehr wesentlich von einander. Das eigentliche Gummi, wohin z. B. das arabische und Senegalgummi gehört, löst sich in kaltem und kochendem Wasser leicht auf, und bildet damit eine sehr klebrige Masse; der Schleim dagegen schwillt in kaltem Wasser nur sehr stark auf, und löst sich selbst in kochendem Wasser nur schwierig auf. In Säuren und ätzenden Alkalien ist er aber mehr auflöslich, und verliert dadurch seine Schleimigkeit. Von Gummi und Schleim giebt es übrigens mannichfaltige Abänderungen und Abstufungen, die allmählig in einander übergehen. Beide sind im Pflanzenreiche sehr verbreitet und kommen auch in vielen Forstgewächsen vor, jedoch nur in einzelnen in solcher Menge, daß darauf technische Benutzungen gegründet werden können. Zu den letzteren sind vorzüglich folgende zu zählen.

§. 330. Das aus verschiedenen Prunusarten, als Kirschbäumen, Pflaumenbäumen und aus dem Vogelbeerbaume von selbst oder bey Verwundung der Rinde ausschwitzende Gummi hat im Aeußern viele Aehnlichkeit mit dem arabischen Gummi; es enthält aber nur sehr wenig eigentlich in Wasser ganz auflösliches Gummi (nur etwa 8 — 12 Proc.), sondern besteht größtentheils aus einer Modification von Schleim (Basorin, Cerasin), daher es in kaltem Wasser stark aufschwillt und sich nur zum kleinsten Theile wirklich auflöst. Durch anhaltendes Kochen in Wasser (besonders wenn dem letzteren etwas Schwefelsäure zugesetzt wird), löst es sich aber in Wasser vollständiger auf, und kann dann (nachdem vorher die Schwefelsäure durch Alkalien wieder gesättigt worden) zu manchen Zwecken, z. B. in der Wassermalerey als Bindemittel, zum Steifen und Glänzendmachen von Zeuchen, als Klebemittel statt des arabischen Gummi benutzt werden, steht jedoch in mehrerem Betracht dem letzteren nach und ist auch meist dunkler gefärbt. Nicht selten wird aber damit im Handel das arabische und Senegalgummi verfälscht.

Aus den Lerchenbäumen schwitzt zwar in der Regel Terpentin und Harz aus, wenn aber alte Lerchenbäume in ihrem innern Holzkörper verletzt und abgebrannt werden, so fließt eine Art Gummi aus, das dunklerbraun, weniger klebrig, als das arabische und im Geschmack etwas harzig ist; es kann aber jenes ersetzen und wird selbst in russischen Apotheken statt des arabischen Gummi gebraucht. Es wird das Lerchenbaumgummi vorzüglich im Uralschen und Orenburgschen Gouvernement gewonnen. Ein alter, starker Lerchenstamm soll in einem Jahre 5 Pfund liefern können.

§. 331. Der Salep kommt größtentheils aus der Türkey und aus Persien, und besteht aus den getrockneten Wurzeln gewisser Orchisarten. Sie kommen zu uns in Form von blaßgelben, hornartig durchscheinenden, harten und länglichrunden Knollen, die gewöhnlich von der Größe einer Kaffeebohne bis zu der einer welschen Nuß ansteigen, und gemeiniglich auf baumwollene Fäden gereiht sind. Das Pulver derselben schwillt in kaltem Wasser nur auf, wird aber von kochendem Wasser zu dickem Schleim aufgelöst. Schon 1 Theil Saleppulver ist im Stande, 48 Theile Wasser in einen dicklichen Schleim zu ver-

wandeln. Die Auflösung von Salep im Wasser wird durch Magnesia zu einer gallertartigen, dem Kautschuk ähnlichen Masse coagulirt. Man gebraucht den Salep als diätetisches und Heilmittel, in der Kattundruckerey, zum Verdicken der Beizen, zum ächten Gelb und zu einigen Tafelfarben, auch zum Appretiren von Zeuchen.

In Deutschland kommen ebenfalls viele Arten von Orchis in Waldungen und auf Wiesen wildwachsend und stellenweise sehr häufig vor, deren Wurzeln theils eyförmig, theils handförmig gestaltet sind, und welche, wenn sie auf gehörige Art zubereitet werden, zum Theil einen eben so guten Salep liefern, als der persische ist: vorzüglich gut sind zu diesem Zwecke die mit eyförmigen Wurzeln, besonders die Wurzeln von Orchis morio, mascula und militaris. Die handförmigen Orchiswurzelknollen von O. latifolia, maculata, conopsea und odoratissima sind schon wegen der Form nicht so passend, enthalten aber auch meist mehr Faserstoff.

Man hat viele mehr oder weniger gelungene Versuche angestellt, aus einheimischen Orchisarten einen, dem orientalischen gleichkommenden Salep zu bereiten. Das beste Verfahren ist nach Mathieu de Dombale, der mit den Wurzeln von Orchis mascula, pyramidalis, latifolia arbeitete, und vorzüglich mit O. maculata, folgendes: Man sammelt die Wurzeln zu der Zeit, wo die Pflanze zu verblühen anfängt. Sammelt man sie früher, so verlieren sie zu viel an Gewicht beym Trocknen, und der Salep wird auch schlechter; sammelt man später, wenn der Same reif ist, so wird der Salep auch nicht so gut. Die ausgegrabenen Wurzeln werden sorgfältig von den Wurzelfasern und den Keimen befreyt, in frisches Wasser geworfen und abgewaschen; dann rosenkranzartig angeschnürt und 20 — 30 Minuten in siedendes Wasser gethan, oder so lange, bis einige Knollen sich in Schleim verwandeln und sie den bockartigen Geruch verloren haben, worauf man sie an der Sonne oder besser in einer Trockenstube trocknet. Bey gehöriger Behandlung erhält man ein dem orientalischen Salep gleiches Product.

Um die Salepwurzeln in Wasser aufzulösen, schüttet man sie auf ein Sieb, und läßt sie einige Tage über einem Stubenofen austrocknen, worauf sie in einem messingenen Mörser zu Pulver gestoßen werden, welches durch ein Haarsieb geschlagen wird. Dieses gesiebte Pulver löst sich dann leicht in Wasser auf, und die farbenlose Auflösung kann nun statt des Tragants zur Appretur von seidenen und baumwollenen Zeuchen gebraucht werden, desgleichen auch in der Kattundruckerey zum Verdicken der Beizen. Es wird zu diesem Zweck das Pulver in die Beizen eingetragen und darin umgerührt, indem man die Masse eine Zeitlang einer gelinden Wärme aussetzt. 2 Loth Salep verdicken die Beizen ebenso stark, als durch 20 bis 24 Loth Gummi zu erreichen ist.

§. 332. Die Linden- und die Ulmenrinden sind, nach den von mir angestellten Untersuchungen, außerordentlich reich an Schleimtheilen. Die frische Lindenrinde verliert durchs Austrocknen ungefähr die Hälfte ihres Gewichts, und die getrocknete Rinde läßt, wenn sie zu mehreren Malen mit Wasser extrahirt wird, gegen 50 Proc. unauflöslichen, mehrentheils aus

(616)
Faserstoff bestehenden Rückstand. Der im Wasser aufgelöste Theil besteht größtentheils aus einem mit etwas Extractivstoff verbundenen zähen Schleime, der in seinem Verhalten dem Schleime des Leinsamens sehr ähnlich ist.

Die Ulmenrinde hält nur ungefähr halb so viel durch Wasser ausziehbare Theile, als die Lindenrinde; der wässerige Auszug besteht zwar ebenfalls größtentheils aus Schleim, dem aber außerdem mehr Gerbestoff und Extractivstoff beygesellt ist, als in der Lindenrinde vorgefunden wird.

Die gemeine Schwarzwurz, Beinwell (Symphytum officinale); enthält eine große Menge von zähen, gummiartigen Schleimtheilen. In Angora wird daraus ein Leim oder eine Schlichte bereitet, womit das Ziegen- oder sogenannte Kämelhaar zugerichtet wird, damit es sich desto leichter spinnen läßt; auch beym Spinnen des Leinengarns hat man in Deutschland die Benetzung des Fadens mit jener Schleimauflösung vortheilhaft gefunden. Der Schleim ist fast ohne Geruch, zwar etwas bräunlich, macht aber weder die Finger, noch das Garn schmutzig; auch soll er das damit bestrichene Leder geschmeidig und dauerhaft erhalten. Nach Dörfurt geschieht die Zubereitung der Wurzeln am zweckmäßigsten folgendermaßen: Die getrocknete und gemahlene, oder frisch kleingestampfte Wurzel wird mit etwas Wasser angerührt; wenn nach einigen Tagen die Wurzelfasern aufgeweicht sind, setzt man, nachdem das überflüssige Wasser (welches zum Ledergerben gebraucht werden kann) abgegossen ist, zur Absonderung des Schleims etwas Schwefelsäure hinzu, dem man durch Alkali hierauf die Säure wieder entziehen kann.

Eibisch (Althaea officinalis), die ganze Pflanze, vorzüglich aber die dicken, in starke lange Aeste getheilten, faserigen, weißen Wurzeln sind voll von einem zähen, süßlichen Schleime, welcher sich leicht in Wasser auflöst, solches ganz dick und leimig macht, und nachdem das Wasser wieder verdunstet ist, in einen wirklichen Leim übergeht.

Die Blätter der Roßkastanie geben gekocht eine klebrige Substanz von sich, die man in Lyon zum Zurichten der Hüte benutzt hat.

Aus der reinen Holzfaser und andern vegetabilischen Faserstoffen läßt sich auf folgendem Wege eine Art Gummi darstellen. 24 Gewichtstheile starkgetrocknete, vorher durch Auslaugen in Wasser u. s. w. vollständig von fremden Stoffen befreyte Holzfaser (am besten von weißen, nicht harzigen Hölzern) wird mit 34 Theilen concentrirter Schwefelsäure nach und nach unter beständigem Umrühren und so, daß sich die Masse nur wenig erhitzt, versetzt, und eine Zeitlang stehen gelassen. Die Holzfaser verwandelt sich dann vollständig in eine Art Gummi, welches, nachdem es in Wasser gelöst, die Säure mit Kreide getilgt und der entstehende Gyps abgeschieden worden, zu manchen technischen Benutzungen die Stelle von anderen Gummiarten vertreten kann. Durch Kochen mit schwefelsaurem Wasser kann dasselbe, wie Stärke, in Zucker verwandelt werden.

Mehrere Arten von Schwämmen bestehen aus einem schleimigen Wesen, und könnten wohl als Leim gebraucht werden. Die Peziza polymorpha ist auch wirklich dazu verwendet wor-

den, und daher **Leimschwamm** genannt. Man hat diesen Schwamm mit wenig Wasser gekocht, und dadurch eine Art von Leim erhalten, womit ein zerbrochenes Bret zusammengeleimt wurde; in kurzer Zeit hatte der Leim so fest gebunden, daß, als das Bret mit Gewalt zerbrochen wurde, der Bruch nicht an der geleimten, sondern an einer andern Stelle des Holzes erfolgte.

Drittes Kapitel.

Von der Benutzung der Forstproducte auf Zuckerstoffe.

§. 333. Der Zucker ist ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil. Er charakterisirt sich durch süßen Geschmack und dadurch, daß er sich in Wasser und Weingeist, aber nicht in Aether und Oelen auflöst. Er verbindet sich mit Alkalien, Erden, Kupfer- und andern Metalloxyden; durch Salpetersäure wird er in Oxalsäure, Schleimsäure und andere vegetabilische Säuren verwandelt. Man unterscheidet mehrere Arten von Zucker. Die vorzüglichsten im Pflanzenreiche vorkommenden sind:

a) **Der gemeine Zucker.** Er löst sich in $\frac{1}{3}$ kaltem Wasser auf, und krystallisirt daraus in geschobenen 4seitigen Prismen. Man gewinnt ihn aus dem Safte des Zuckerrohrs und einiger Abornarten, desgleichen aus den Runkelrüben und andern Pflanzen.

b) **Der Krümelzucker** ist kaum halb so süß, als der gemeine Zucker. Er krystallisirt in halbkugelförmigen oder blumenkohlähnlichen Krystallanhäufungen, die sich etwas schwieriger, als der gewöhnliche Zucker, in Wasser auflösen. Eine concentrirte Auflosung läßt sich nicht, wie die vom gemeinen Zucker, in Faden ziehen. Er kommt in den Weintrauben, Kirschen, Birnen, Pflaumen und edeln Kastanien vor, und kann durch Kunst aus Stärkemehl, Holzfasergummi durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure dargestellt werden.

c) **Der Schleimzucker.** Er krystallisirt nicht, ist intensivsüßer, als der gemeine Zucker. Wird er durchs Austrocknen vom Wasser befreyt, so liefert er eine durchscheinende Masse von muschligem Bruche. Er kommt vor im Birkensafte, in den Möhren, im Kraute und in den Schoten der Erbsen und in vielen andern wildwachsenden Pflanzen.

d) **Der Schwammzucker** ist in mehreren Schwämmen entdeckt, als im Agaricus theogalus, A. campestris, A. acris, Peziza nigra, Phallus impudicus, Helvella nigra. Er krystallisirt in langen 4seitigen Säulen, ist weniger süß, als a).

Vorstehende Zuckerarten a) b) c) und d) sind der Weingährung fähig, die 2 nachfolgenden hingegen nicht.

e) **Der Mannazucker.** Er ist durchscheinend, seidenglänzend, und krystallisirt in feinen 4seitigen Nadeln. Er hat einen schwachsüßlichen Geschmack, kommt in einigen Eschenarten, als in Fraxinus rotundifolia und excelsior, vor, fließt aus ihrer Rinde aus, und wird in Südeuropa gewonnen. Die Eschen in Deutschland eignen sich wenig zur Mannagewinnung. Auch aus dem Lerchenbaume schwitzt, besonders in den südlichen Gegenden, eine Art Manna in klaren, weißen Körnern aus,

(618)

das aber einen terpentinartigen Beygeschmack hat (Briançoner Manna).

f) Der Süßholzzucker. Er schmeckt sehr süß, aber etwas kratzend, und ist nicht krystallisirbar. Er kommt in der Süßholzwurzel und in den Wurzeln einiger andern Pflanzen, namentlich im Engelsüß, Polypodium vulgare, vor.

In nachfolgenden §§. sollen die vorzüglichsten forstlichen Erzeugnisse, woraus sich Zucker, Syrup, süße Muße und andere ähnliche Fabrikate mit Vortheil darstellen lassen, nebst den zu diesem Zweck anzuwendenden Verfahrungsarten aufgeführt werden.

Die Zuckerbereitung aus Ahornsaft.

§. 334. Die Ahornarten besitzen zwar im Allgemeinen einen zuckerhaltigen Saft; am ergiebigsten haben sich inzwischen besonders noch folgende gezeigt: a) der Zuckerahorn, Acer saccharinum; b) der Silberahorn, A. dasycarpum; c) der rothblühende Ahorn, A. rubrum; d) der gestreifte Ahorn, A. pensylvanicum striatum, du Roi; e) der pensylvanische Bergahorn, A. pensylvan. montanum, du Roi; f) der eschenblättrige A., A. Negundo; g) der französische A., A. monspessulanum; h) der tatarische A., A. tataricum; i) der gemeine weiße A., A. pseudoplatanus; k) der Spitzahorn, A. platanoides; l) der kleine A. oder Maßholder, A. campestre. In Nordamerika werden vorzüglich a) b) und c) auf Zuckergewinnung benutzt, i) k) und l) sind in Deutschland einheimisch und ist auch hin und wieder versuchsweise schon Zucker daraus gewonnen worden; inzwischen gedeihen bey uns auch fast alle obigen Arten gut, und liefern unter günstigen Umständen wohl ebensoviel Zucker, als in Nordamerika.

Die verschiedenen Ahornarten unterscheiden sich aber von einander in Rücksicht der Quantität des Safts, welche sie liefern und des in dem letztern sich vorfindenden Zuckergehaltes.

Nach Rusch geben 40 Pfund Saft vom Zuckerahorn in Nordamerika 1 Pfund Zucker. Nach Hermbstädts Versuchen lieferte 1 Quart Saft von A. dasyc. 3 Loth Zucker, von A. sacch. $2\frac{1}{2}$ L.; von A. Negundo 2 L.; von A. tatar. $2\frac{3}{4}$ L.; von A. platanoides 2 L.; von A. pseudoplatanus, desgleichen auch von A. camp. und rubr. $1\frac{1}{2}$ Loth. Die von A. dasyc., platanoid., sacch., tatar., monspess., Negundo, camp. erhaltenen Syrupe waren weingelb, die von A. rubr. und pseudoplatan. bräunlich. Was die Quantität des Safts betrifft, so lieferte binnen 5 Tagen ein 30jähriger Stamm von A. dasyc., 18—20 Zoll dick, 40 Quart Saft; ein 30jähriger Stamm von A. sacch., 26 Q., von A. Negundo, 13 Zoll dick, 26 Q.; 1 Stamm von A. platanoides, 14 Zoll dick, 30 Q. und ein 18 Zoll dicker Stamm von A. pseudoplatanus 30 Q., Alles im Durchschnitt berechnet.

Von diesen Resultaten sind jedoch diejenigen zum Theil abweichend, welche von andern Experimentatoren erhalten wurden. Nach Wilbrands neuern Versuchen beträgt der Zuckergehalt im Safte des Zuckerahorn 3 Proc., des Spitzahorn fast 2 Proc.; die übrigen oben genannten Ahorne gaben dagegen einen minder zuckerreichen Saft. Dabey lieferte aber der Spitzahorn eine beträchtlich größere Quantität von Saft, als der

Zuckerahorn, und viel mehr als der kleine deutsche Ahorn, dessen Saft dagegen reichhaltiger an Zucker war; er gab nämlich 2½ Proc. Zucker, der gemeine Ahorn nur 1 Proc.

Die Größe der aus den verschiedenen Ahornarten zu erlangenden Zuckerausbeute wird aber bedingt einer Seits durch die Menge des ausfließenden Safts, anderer Seits durch den mehr oder mindern Zuckergehalt desselben. So lieferte nach obigen Versuchen von Wilbrand zwar der Zuckerahorn einen zuckerreicheren Saft, als der Spitzahorn, der letztere aber dagegen eine desto größere Menge von Saft, wodurch die aus beiden zu erlangende Zuckerausbeute sich ziemlich gleich stellte. — In Nordamerika soll ein ausgewachsener Baum vom Zuckerahorn jährlich 4 bis 6 Pfund Zucker liefern können. Einen so hohen Zuckerertrag hat man inzwischen bey den in Deutschland angestellten Versuchen zwar in einzelnen Fällen; aber im Allgemeinen weder bey dem einheimischen, noch bey dem Zuckerahorn und andern ausländischen Ahornarten erzielt; jedoch darf man wohl annehmen, daß von unserm einheimischen Ahorn, namentlich vom Spitzahorn, ein ausgewachsener Baum unter günstigen Verhältnissen gar wohl jährlich 2 bis 3 Pfund liefern könne. Etwas ganz allgemein Geltendes läßt sich inzwischen über die bey uns aus dem Ahorn zu erzielende Zuckerausbeute um so weniger aussprechen, da einer Seits bey ein und der nämlichen Art von Ahorn verschiedene Bäume nach Maßgabe ihres Alters und des Climas, des Bodens, der Lage u. s. w., worin sie erwachsen, in Rücksicht der Qualität und Quantität des zu gewinnenden Safts mannichfaltige Verschiedenheiten Statt finden und selbst ein und der nämliche Stamm in verschiedenen Jahren, je nachdem die Witterung beschaffen, eine größere oder geringere Zuckerausbeute liefern kann. So z. B. liefern Ahornbäume, die in steinigem und armem Boden erwachsen, viel weniger Saft, als die in angemessenem guten Boden stehenden. In Nordamerika und auch in Deutschland hat man die Erfahrung gemacht, daß einzelne, z. B. auf Wiesen stehende Ahornbäume weit mehren und zuckerreichern Saft abliefern, als die in Waldungen in geschlossenem Stande erwachsenen. Aeltere stärkere Bäume können begreiflich weit mehr Ausbeute an Saft geben, als jüngere, schwachere. Ebenso sollen Bäume, die schon eine Reihe von Jahren zum Behuf der Saftgewinnung angebohrt wurden, einen zuckerreichern Saft liefern (was vielleicht die Ursache seyn könnte der in Nordamerika erhaltenen größeren Zuckerausbeute), so wie denn auch der nämliche Baum nach der Jahreszeit und Witterung bald mehr, bald minder ergiebig an Saft und Zucker sich zeigt. So pflegt im Allgemeinen der Saft, der vom Ausgang Jänner bis Anfang April ausfließt, am zuckerreichsten zu seyn. Zu Ende des Frühjahrs, im Sommer und Herbst, geben die Bäume nicht nur weniger, sondern auch minder zuckerreichen Saft, der nicht mit Vortheil auf Zucker zu benutzen ist, aber in Nordamerika zur Erntezeit ein erfrischendes Getränk abgiebt. In Nordamerika gewinnt man aus den Bäumen mehr Zucker, wenn der vorhergegangene Winter kalt und trocken, als wenn er feucht war; der Saft fließt reichlicher, wenn es in der Nacht vorher gefroren und am darauf folgenden Tage heller Sonnenschein eintritt; während einer kalten Nacht wird

(620)
der Saftauslauf unterbrochen; auch bey starker Hitze vermindert sich derselbe, eine Wärme von 5 — 6 Grad über Null begünstigt dagegen den Saftausfluß. Bey Hermbstädt's Versuchen tropften die Bäume am stärksten bey Sonnenschein und wenn die Temperatur von 0° bis 5° constant blieb, selbst Nachts hörten die Bäume nicht auf, zu fließen, selbst dann nicht, wenn die Temperatur 2° unter Null war; unter dieser Temperatur machte aber der Saftausfluß sogleich einen Stillstand, indem der Saft im Bohrloche zu Eis gefror. Bey Tage floß selbst da noch der Saft, wenn die Temperatur bis 4° unter Null sank, wofern nur heitere Luft und Sonnenschein obwaltete.

§. 335. Der Ahornsaft wird zum Behuf der Zuckergewinnung durch das Anbohren der Stämme in folgendem Wege gewonnen. Die passendste Jahreszeit dazu ist vom Ausgange Jänner bis im April. Man bohrt gemeiniglich 1 bis 1½ Fuß über der Wurzel mit einem scharfen Hohlbohrer in den Stamm ½ bis ⅝ Zoll im Durchmesser haltende Löcher durch den Splint ins Holz hinein und zwar immer in etwas schräger Richtung (von etwa 45°) von unten nach oben, um das Ausfließen des Saftes zu erleichtern und dadurch zu bewirken, daß derselbe bey kalten Nächten im Bohrloche nicht so leicht gefriert. Anfangs wird jedes Bohrloch nur etwa ⅝ Zoll tief ins Holz hinein gemacht, später aber bis 1½ bis 2 Zoll; in sofern dieß zur Beförderung des Saftabflusses nothwendig wird. In jedes Bohrloch wird eine hölzerne ½ bis 1 Fuß lange Röhre *), etwa einen halben Zoll tief eingesteckt, nicht tiefer, weil sonst leicht der Abfluß des Safts gehemmt würde; damit kein Saft zwischen der Wand des Bohrlochs und der Röhre auslaufe und verloren gehe, verschmiert man die Fugen mit Lehm, da inzwischen dieser sich doch nach und nach auflöset, so möchte wohl Maculaturpapier allenfalls mit Oel angefeuchtet, um das in das Loch zu steckende Ende des Röhrchens gewickelt, eine dichtere Verschließung der Fugen bewirken. Unter die äußere Mündung der über den Stamm hervorstehenden Röhre wird zur Sammlung des abfließenden Saftes ein Gefäß von Holz oder gebranntem Thon gestellt, welches man, um Regen und Unreinigkeiten von dem Safte abzuhalten, mit einem runden hohlen Deckel bedeckt, der in der Mitte eine Oeffnung hat, durch welche der Saft aus der Röhre in das Gefäß einfließt. Um an der Zahl dieser Sammlungsgefäße zu sparen, kann leicht die Einrichtung getroffen werden, daß der Saftabfluß aus mehreren Röhren sich in ein und dasselbe Gefäß ergießt. Die schwachen, nur bis 8 Zoll dicken Stämme erhalten nur ein Bohrloch; den stärkeren, über 8 bis 14 Zoll im Durchmesser habenden Stämmen kann man 2, und noch dickern Bäumen 3 Bohrlöcher geben. In Nordamerika geschieht dieß meist an der Ost-, Süd- und Westseite des Stammes; je tiefer nach der Wurzel zu die Bohrlöcher angelegt wer-

*) In Nordamerika verfertigt man diese aus dünnen Zweigen von kanadischem Hollunder (Sambucus canadensis) und virginischem Sumach (Rhus Typhin.), aus welchen man die Markröhre herausstößt; in Deutschland kann man sich dazu der gemeinen Hollunderarten bedienen. Auch hat man die Stengel des Schilfrohrs (Arundo phragmites) benutzt; alsdann dürfen aber die Bohrlöcher nur 3 — 4 Linien im Durchmesser weit gemacht werden.

den, desto reichlicher der Saftabfluß, je höher am Stamme aufwärts, desto sparsamer. Am liebsten legt man ein Bohrloch an einer Stelle des Stammes an, wo ein hervortretender Wulst als Fortsetzung einer Hauptwurzel sich befindet. Nach dem Anbohren fängt der Saft an, auszufließen und nach Beschaffenheit der Witterung mehr oder minder reichlich, und dauert der Saftabfluß nach Umständen einen längeren oder kürzeren Zeitraum, bald nur einige Tage, aber auch wohl mit mehr oder weniger Unterbrechung 4 bis 6 Wochen. Wenn eine bestimmte Anzahl von angebohrten Bäumen keine sonderliche Saftausbeute mehr liefert, verschließt man die Bohrlöcher mit Holzpflöcken und bohrt dann wieder andere Bäume an, wenn die Zuckergewinnung im Großen betrieben werden soll. Die Menge des aus einem Stamme in einem Jahre zu erlangenden Safts ist, wie sich aus Obigem ergiebt, nach Umständen sehr verschieden. Ein starker, mit mehreren Bohrlöchern versehener Baum kann, bey günstigen Umständen, gegen 250 Pfund und drüber liefern. Aus schwächern Stämmen und unter ungünstigen Verhältnissen bekommt man aber oft nicht halb so viel. Uebrigens bringt das Anbohren und der Saftverlust den Ahornbäumen in ihrem Wachsthume keinen Nachtheil, wie langjährige Erfahrungen in Nordamerika bewiesen haben, wo man dieselben Bäume 20, 30, ja 60 Jahre hintereinander anbohrte; sie gaben dabey nicht nur fortdauernd reichlichen Saft, sondern dieser wurde mit der Zeit sogar consistenter und zuckerreicher. Jedoch ist es zweckmäßig, die Stämme nicht alle Jahre an der nämlichen Seite und Stelle anzubohren, sondern die Peripherie des Stammes in mehrere Jahrgänge zu theilen, damit man auf den Ort, wo man mit dem Anbohren anfing, erst dann wieder zurückkomme, wenn die ersten Verwundungen bereits gänzlich vernarbt sind, was schnell geschieht, wenn auch die Bohrlöcher nicht mit Pflöcken zugemacht wurden. Da jedoch das Holz der Stämme durch die Bohrlöcher einigermaßen entstellt wird, so dürfen Nutzholzstämme in der Regel nicht angebohrt werden, auch bey den zu Brennholz bestimmten geschieht dieß nicht wohl eher, als bis sie eine Stärke von 6 Zoll erreicht haben.

§. 336. Aus dem durchs Anzapfen der Ahornbäume gewonnenen Saft wird nun der Ahornzucker mittelst folgender Verfahrungsarten dargestellt. Da derselbe eine so große Menge Wasser enthält, so muß er durch Abscheidung des letzteren concentrirt werden, was entweder durch freywillige Verdunstung an der Luft oder durch Frost oder durch künstliche Wärme bewirkt werden kann. Die erste Methode wird nicht leicht angewendet, weil die Verdünstung an Luft und Sonne nur langsam vorschreitet, dazu viele Gefäße erforderlich sind und der Saft bey längerem Stehen leicht in Gährung geräth. Das Concentriren durch Frost wird in Nordamerika, z. B. in Canada und in Pensylvanien angewendet. Man soll dadurch mehreren und bessern Zucker erhalten, als beym Versieden des Saftes. Bey beträchtlicher Kälte kann der Saft auf diesem Wege bis zum Körnen des Zuckers concentrirt werden; bey geringeren Kältegraden erhält man nur einen mehr oder weniger concentrirten Syrup, der dann vollends durch Feuer zum Körnen gebracht wird. Nur Schade, daß die Anwendung dieser Methode von

(622)
der Witterung abhängig ist und nicht immer Frost zu Gebote steht. In der Regel wird daher der Ahornsaft durch Feuerhitze abgedampft und concentrirt.

In der kälteren Jahreszeit läßt sich der abgezapfte Saft bis zum Versieden mehrere Tage ohne Nachtheil aufbewahren, bey wärmerer Temperatur tritt aber in demselben bald eine Gährung ein, wodurch der Zuckerstoff zersetzt wird, und es ist dann nothwendig, ihn gleich am folgenden Tage nach dem Abzapfen zu versieden; zu diesem Zweck wird daher der binnen einem Tage aus den Bäumen in die Sammlungsgefäße abgeflossene Saft aus diesen in ein größeres Gefäß gegossen und nach der Siederey geschafft, welche allenfalls in der Waldung selbst angelegt wird. Man hat zum Versieden mehrere größere und kleinere Pfannen oder Kessel.

Zuerst bringt man den rohen Saft in die große Pfanne und setzt ihm etwas gelöschten Kalk zu (auf 150 Pfund Saft etwa 1 Eßlöffel voll), wodurch das Abscheiden des Schaums und die Krystallisirung befördert wird. Man giebt nun starkes Feuer, um die Wäßrigkeit schnell zu verdunsten, und nimmt den entstehenden Schaum ab. Wenn die Flüssigkeit etwa bis zur Hälfte eingesotten ist, wird dieselbe durch ein Seihtuch in die zweyte kleinere Pfanne übergetragen, wo man sie nun weiter bey gelindem Feuer ungefähr bis zum zwanzigsten Theil ihres vorigen Volumens abdampft oder bis zur Syrupsconsistenz concentrirt, wobey man, um das Ueberlaufen des Syrups während des Kochens zu verhüten, etwas Butter oder Schweinefett zusetzt. Wenn der einzudickende Saft nicht hinreichend klar ist, vermischt man ihn auch wohl vor dem Einkochen mit Eyweiß, Blut oder Milch.

Den gehörig concentrirten Syrup filtrirt man durch ein wollenes Tuch in ein Gefäß, worin man ihn noch 12—24 Stunden ruhig stehen läßt, damit sich die darin etwa noch befindlichen Kalk- und andere fremdartige Theile zu Boden setzen. Der klare Syrup wird hierauf vom Bodensatze abgegossen und in einer Pfanne vollends so weit abgedampft, bis er Faden zieht; alsdann bringt man ihn in das Kühlgefäß, worin er ohne Unterlaß so lange umgerührt wird, bis man zwischen dem Daumen und Zeigefinger Körner darin fühlen kann; sobald sich diese zeigen, wird er in die hölzernen oder irdenen trichterförmigen Formen gefüllt, worin nun der Zucker krystallisirt. Wenn die Krystallisation oder Körnung gehörig erfolgt ist, läßt man den zwischen den Zuckerkörnern noch befindlichen unkrystallisirten Syrup ablaufen, indem man das unten an der Spitze der Form befindliche Loch öffnet und zugleich die Oberfläche des Zuckers mit einem dünnen Brey von Thon, mit Wasser angemengt, bedeckt. — Wenn kein Syrup unten mehr abfließt, werden die Formen umgestürzt, abgenommen und der gebildete Zuckerhut vollends zum Austrocknen gebracht.

Verlangt man den Zucker nicht in körniger Zuckerhutform, so kann man den gehörig durch Abdampfen concentrirten Syrup in flache Gefäße bringen, in welchen man ihn bey gelinder Ofenwärme oder in Darrstuben so lange stehen läßt, bis er zu Kandis oder zu einer dichten körnigen Masse krystallisirt, was

so vollständig erfolgt, daß Alles ohne Rückstand von Syrup die Form von Rohzucker annimmt.

Der Ahornzucker kann übrigens wie der aus dem Zuckerrohr (auch durch Knochenkohle u. a.) raffinirt werden, und er kommt überhaupt an Flüssigkeit und in den übrigen Eigenschaften dem aus dem Zuckerrohre gewonnenen ganz gleich. Die Gewinnung und Herstellung desselben ist mit so wenig Schwierigkeiten verbunden und erfordert so wenig besondere Geräthe und Vorrichtungen, daß diese Geschäfte leicht von jedem Landwirthe und Forstbesitzer ausgeführt werden können, wie denn dieß auch in Nordamerika häufig der Fall ist, wo die dortigen Landwirthe alljährlich Millionen Pfund Ahornzucker anfertigen.

Möchte doch dieser auch für unser Deutschland hochwichtige Gegenstand von Land=, Forst= und Staatswirthen mehr berücksichtigt werden, als bisher geschehen.

Von der Gewinnung des Birkensafts.

§. 337. Der süße Saft der Birken wird auf ähnliche Art, wie bey den Ahornbäumen, im Februar oder März abgezapft. Es sind dabey folgende verschiedene Methoden gebräuchlich:

a) Man macht mit einem Meißel oder Hammer in die Rinde des Stammes, der Quere nach, eine Oeffnung und steckt in dieselbe, damit sie nicht wieder zufalle, einen Holzspan oder Stein.

b) Man macht mit einem Bohrer an der Mittagsseite des Stammes ein größeres oder kleineres, tieferes oder flacheres Loch und steckt eine Röhre von Hollunderholz hinein.

c) Oder man schneidet die äußersten Spitzen der Zweige ab und fängt den ausfließenden Saft in einer Flasche auf, in welche man das Ende des Zweiges steckt. Der aus den Zweigen erhaltene Saft soll zuckerreicher seyn, als der aus dem Stamme ausfließende; auch selbst der aus dem obern Theile des Stammes abgezapfte Saft soll mehr Süßigkeit besitzen, als der vom unteren Stamme nach der Wurzel zu genommene.

d) Oder man haut nach der am Harze gebräuchlichen Methode den ganzen Birkenstamm 2 Fuß über der Wurzel ab, dergestalt, daß auf dem stehen bleibenden Wurzelstocke eine flache konische Vertiefung nach der Markröhre zu entsteht, in welcher sich nun der ausfließende Saft sammelt und dann weiter durch eine an dem Baumstocke angebrachte Rinne ab= und in ein davor gelegtes Faß fließt. Auf diese Weise erhält man eine viel größere Saftmenge, als nach den Methoden a) b) c), nur daß freylich der Stamm geopfert werden muß. Der aus einem Baume so gewonnene Saft beträgt oft mehrere Eymer und dem Gewichte nach mehr, als das Holzgewicht des ganzen Stammes ausmachte.

Betula lenta, Willd. und Betula excelsa sollen einen noch zuckerreicheren Saft liefern, welcher in Nordamerika auf Zucker bearbeitet wird; er ist jedoch minder süß, als Ahornzucker. Der Saft der gemeinen Birke taugt nicht zur Zucker= und nicht einmal zur Syrupbereitung gut, da er in 1000 Theilen nur 3 bis höchstens 8 Theile Schleimzucker enthält und daher das Einkochen zu Syrup einen sehr bedeutenden Aufwand an Brennmaterial erfordern würde. Mit größerem Vortheile wird derselbe zur Weinbereitung verwendet. S. §. 344.

(624)

Auch der ungegohrene Saft der Birke wird getrunken, theils des Wohlgeschmacks wegen, theils in diätetischer Hinsicht, weil er auf Harn und Stuhlgang treibt, auch hält man ihn für blutreinigend. Will man selbigen vor Gährung bewahren, so zieht man ihn auf Bouteillen und gießt Baumöl darüber.

§. 338. Auch aus dem Ebereschenbaume läßt sich ein süßer Saft abziehen, der dem Birkensafte gleich kommt. In einigen Gegenden von Deutschland nahm man ihn ehedem unter das Bier, um Malz zu sparen. In Schweden hat man auch aus dem Baumsafte der Linden Syrup bereitet. Bey einem angestellten Versuche erhielt man von 8 Bäumen 44 Pinten Saft, welcher $3\frac{1}{2}$ Pfund Rohzucker und $\frac{1}{2}$ Pfund Syrup lieferte. In Preußen zapft man aus den Linden den Saft ab und benutzt ihn, wie Birkensaft. Die Nußbäume und Traubenkirschen liefern auch einen süßen Saft. Aus Juglans alba macht man in Nordamerika einen recht süßen Zucker, aber der Baum giebt so wenig Saft, daß es die Mühe nicht lohnt.

Junge Fichten- und Tannensprossen geben zwar keinen eigentlichen Zucker, aber einen süßlichen Saft, der zu Bierbereitung und mancherley andern Zwecken gebraucht werden kann. Man stößt sie klein, preßt den Saft aus, kocht ihn bis zu Syrupsdicke ein und bewahrt ihn in Flaschen, die man gut verkorkt. Er hält sich lange und verliert mit der Zeit allen Harzgeschmack.

Syrup- und Zuckerbereitung aus Früchten.

§. 339. Viele von den Früchten der einheimischen Bäume und Sträucher enthalten Zuckerstoff und einige in so bedeutender Quantität, daß sie unter gewissen Verhältnissen zur Bereitung von Syrup und Zucker mit Vortheil benutzt werden.

Die edle Kastanie ist zwar jetzt in Deutschland noch wenig angebaut, verdiente es aber gewiß in höherem Grade, besonders in Gegenden, wo fruchtbarer Boden und ein warmes, mildes Clima herrschen.

Von den frischen Kastanienfrüchten bleiben nach dem Austrocknen 43,4 Proc. trockne Kastanien und diese bestehen wieder aus 36,2 trocknen Kernen und 7,2 Schalen, und 100 Theile trockne Kerne liefern 6 Theile und darüber Farinzucker und etwa halb soviel Syrup, auch wohl noch mehr. Die Verfahrungsart, den Zucker aus Kastanien darzustellen, ist in der Hautsache folgende:

Zuerst werden die frischen Kastanien (nach Guerrazis Methode) von der Schale befreyt entweder mittelst eines Dreschflegels oder einer schweren Walze, wodurch man die Schale zwingt, sich zu öffnen; hierauf werden sie in einer Darrstube bey mäßiger Wärme getrocknet und dann gröblich zerstoßen, damit sich das dünne über dem Kerne sitzende Häutchen trennt, das hierauf durch Wurfeln oder Schwingen abgeschieden wird.

Nach d'Arcets und Allnauds Methode der Zuckerbereitung werden die frischen Kastanien in der Schale zuerst auf einer Schneidemaschine in 3 oder 4 Stücke zerschnitten, und wenn sie hierauf in der Darrstube vollkommen getrocknet sind, in einem achtseitigen Schüttelkasten, dem man eine kreisförmige Bewegung giebt, die Schale von dem Kerne gelöst, die nun weiter mittelst Schwingen davon geschieden wird. Aus den getrockneten, ge-

reinigten, von Schalen befreyten und in gröbliche Stücken zermalmten Kastanien wird hierauf der Zuckergehalt mit Wasser ausgelaugt. Man übergießt sie mit dieser Flüssigkeit, läßt sie damit 5 — 6 Stunden stehen und zieht sodann die Flüssigkeit ab. Um den Zuckergehalt vollständig auszuziehen, kann das Auslaugen mit frischem Wasser noch 1 oder 2 mal wiederholt werden. Die mit dem Zuckerstoffe der Kastanien beladenen Flüssigkeiten läßt man eine Zeit lang stehen, damit die darin schwimmenden Mehl= und andere Theile sich zu Boden setzen, worauf die vom Bodensatze abgezogene Flüssigkeit in flachen Pfannen abgedampft wird, wobey man den auf der Oberfläche sich bildenden Schaum abnimmt. Wenn sie soweit durchs Abdampfen concentrirt ist, daß sie am Reaum. Areometer 10° zeigt, läßt man sie durch Leinwand filtriren und dampft hierauf weiter bis zum 38. Areometergrade ab. Man bringt den so concentrirten Syrup nun in flache Gefäße und rührt ihn während des Abkühlens beständig mit einer Kelle um, um soviel wie möglich Luftbläschen hinein zu bringen, wodurch die Krystallisation befördert wird. Wenn nach Verlauf von mehreren Wochen die Krystallisation beendigt ist, wird der Syrup von dem krystallisirten Zucker abgegossen und weiter durchs Auspressen des letztern der dazwischen noch bleibende Rückstand von Syrup so gut wie möglich entfernt. Man erhält nach der beschriebenen Verfahrungsart aus 100 Pfund trocknen Kastanien 30 — 40 Pfund Syrup und aus diesem 6 — 14 Pfund Farinzucker oder Krümelzucker.

Die nach Auslaugen des Zuckerstoffs rückständig bleibende feste Kastaniensubstanz besteht großentheils aus Stärkemehl. Sie kann, nachdem die noch darin befindliche Wässerigkeit durchs Auspressen größtentheils entfernt worden ist, getrocknet, dann zu Mehl gemahlen und dieses mit Getreidemehl (von Weizen oder Roggen) zu Brode verbacken werden, welches von weit besserer Qualität ausfällt, als dasjenige, was man mit Kastanien erhält, die noch ihren gesammten Zuckerstoff bey sich haben.

Die von der Schale befreyten, getrockneten und gerösteten Kastanien geben auch ein gutes Kaffeesurrogat ab.

§. 340. Aus **Aepfeln, Birnen, Zwetschen** kann man auf folgendem Wege guten Syrup darstellen:

Diese Früchte werden zerrieben oder zerstoßen und zermalmt und der Saft ausgepreßt, der nun in einer Pfanne zum Kochpuncte erhitzt und zur Tilgung der darin befindlichen Säuren so lange mit Kreide versetzt wird, als noch ein Aufbrausen in der Flüssigkeit erfolgt, wobey zugleich der auf der Oberfläche sich bildende Schaum abgenommen wird. Man bringt nun den Saft in ein Gefäß, damit sich die fremdartigen Theile zu Boden setzen. Hierauf wird der klare Saft vom Bodensatze abgezogen und mit Zusatz von etwas Eyweiß in der Pfanne von neuem ins Kochen gebracht, abgeschäumt und bey gelindem Feuer bis zur dünnen Syrupsconsistenz eingekocht. Man filtrirt nun den Syrup durch ein Filtrum von Molton oder Flanell, durch welches er klar hindurchläuft, worauf man ihn weiter bis zu dickem Syrup einkocht. Man erhält auf diese Weise wohlschmeckende Fruchtsyrupe, welche zum Theil auch zu Krümelzucker krystallisiren.

(626)

Will man aus Holzäpfeln oder Holzbirnen Syrup bereiten, so ist es rathsam, diese Früchte vorher in Dampf zu kochen, weil dadurch der Zuckerstoff vollständiger sich entwickelt und man nach dem Auspressen der gekochten Früchte einen süßeren, weniger herben Saft erhält, als aus rohen, ungekochten, zerriebenen erfolgt.

In Rußland soll man aus den Beeren von Arbutus uva ursi einen wohlschmeckenden Syrup bereiten.

Die Wachholderbeeren (von Juniperus communis) enthalten getrocknet 33,8 Wachholderzucker, 7,0 Gummi mit Pflanzensalzen, 10,0 Harz, 1,0 flüchtiges Oel (nach andern Angaben 2 bis 3 Proc.), 4,0 Wachs, 35,0 Holzfaser. Vermöge dieser Bestandtheile werden die Wachholderbeeren auf Wachholderzucker, Wachholdermuß und Wachholderöl benutzt. Der Wachholderzucker und Syrup wird am besten auf folgende Art bereitet, welche darauf abzielt, den Zucker so frey wie möglich von den übrigen in den Beeren vorfindlichen Bestandtheilen, namentlich den Harzen und Oelen, die ihm einen starken Wachholdergeschmack mittheilen würden, herzustellen.

Die reifen Wachholderbeeren werden lose zerquetscht, nicht zu stark und nicht so, daß die Kerne zerdrückt werden. Alsdann übergießt man dieselben mit soviel kaltem Wasser, daß sie davon bedeckt werden; dieses löst den Zuckerstoff auf und wird nach 1 oder 2 Tagen von den Beeren wieder abgezogen und allenfalls lose ausgepreßt, worauf das Auslaugen des Beerenrückstandes mit kaltem Wasser noch ein- oder zweymal auf die nämliche Art wiederholt wird. Sämmtliche mit dem aus den Beeren ausgezogenen Zuckerstoffe beladenen Flüssigkeiten werden hierauf mit frisch ausgeglühtem Kohlenpulver versetzt und bey 50° R. digerirt, worauf man die süße, nun ziemlich von dem ihr vorher angehängten wachholderartigen Geruche und Geschmacke befreyte Flüssigkeit filtrirt und bis zur Syrupsconsistenz abdampft.

§. 341. **Die Bereitung der Muße aus Früchten** (Latwergen, Gesülze). Diese unterscheiden sich von den aus Früchten bereiteten Syrupen dadurch, daß sie außer dem Zuckerstoff der Früchte auch noch die Säuren und das Mark oder den Faserstoff derselben enthalten. Unter den einheimischen und forstlichen Früchten eignen sich vorzüglich zur Mußbereitung: Aepfel, Birnen, Kirschen, Stachel-, Johannis-, Holunderbeeren, Heidelbeeren, Himbeeren, Hagebutten, Wachholderbeeren. Diese Früchte werden entweder, so wie sie sind, oder nachdem sie vorher etwas zerstampft wurden, in einem kupfernen oder besser zinnernen Kessel oder in einem Topfe mit Zusatz von einer kleinen Menge Wassers so lange gekocht, bis sie sich in eine breyartige Masse verwandelt haben, welche man nun durch ein passendes Sieb hindurchreibt, in welchem letzteren die Schalen und Kerne zurückbleiben. Die durchs Sieb gegangene Masse wird hierauf wieder in die Pfanne gebracht und darin unter beständigem Umrühren mit Rührscheiten zu einem gleichförmigen, dickflüssigen Brey oder Muß eingekocht, und endlich in steinernen Büchsen oder Töpfen zur Aufbewahrung gebracht. Häufig setzt man unter diese Muße zur Erhöhung des Wohlgeschmacks und zur längeren Dauer auch noch passende Gewürze, z. B. Zimmt,

Nelken, klein geschnittene Citronenschalen, desgleichen auch Zucker hinzu; den letztern besonders bey solchen Früchten, die zu wenig Zuckerstoff und dagegen viel Säure bey sich haben. In einigen Gegenden kocht man auch aus Elzebeeren ein Muß, das man mit Wein, Citronensaft und Zucker versetzt, zu Braten als Beyessen aufsetzt.

Die Muße sollen süßer ausfallen, wenn man sie während des Abdampfens mehrmals erkalten läßt. Die Muße werden theils in Haushaltungen, von Conditoren und auch für den Handel bereitet, namentlich Zwetschen-, Kirschmuß, von welchen beträchtliche Quantitäten aus Deutschland nach Rußland gehen. So auch das Hollunderbeer- und Wachholdermuß, welche insonderheit als Medicamente gebraucht und auf dem Thüringerwalde und in Ungarn in großer Menge bereitet werden. Die reifen Früchte des Wachholderstrauchs werden im Herbst gesammelt, gelinde gequetscht, dann mit warmem Wasser angebrüht, einige Zeit macerirt und endlich die Masse in einer Brantweinblase destillirt, wobey das Wachholderöl in die Vorlage übergeht und gewonnen wird. S. §. 314. Der in der Blase bleibende Rückstand wird dann zur Absonderung der Kerne und Schalen durch ein Sieb gerieben, und die durch das letztere gegangene Masse weiter bis zur Mußconsistenz eingekocht. Manche Obstfrüchte, z. B. Preußelbeeren, Himbeeren, Heidelbeeren, Brombeeren, Johannisbeeren, werden auch ohne Absonderung der Schalen und Kerne auf folgende Art eingemacht: Man bringt diese Beeren, nachdem sie vorher gewaschen und von beygemengten Blättern und andern fremdartigen Dingen gereinigt worden, in einen Topf, worin man sie in einem Backofen oder an anderm gelinden Feuer so lange schmoren läßt, bis sie weich geworden und zergangen sind, und zugleich einen Theil ihrer Wässerigkeit verloren haben; alsdann kann man noch Zucker oder Honig und Gewürze hinzusetzen, und die Masse in einer mit Blase verbundenen Büchse u. drgl. in Aufbewahrung bringen.

Das Trocknen der Obstfrüchte.

§. 342. Man bezweckt durch das Welken oder Trocknen der Obstfrüchte die Verdunstung der darin befindlichen wässerigen Theile, um das Obst in einem Zustande zu erhalten, worin es sich oft jahrelang gut und unverdorben zum Genuß aufbewahren läßt. Die zu trocknenden Früchte werden, insofern es erforderlich, vorher durchs Waschen von anhängenden Unreinigkeiten befreyt, manche vor dem Trocknen auch wohl geschält oder von Kernen befreyt, z. B. Aepfel, Birnen. Das Trocknen geschieht a) entweder durch Luft und Sonne, an einem gegen Regen geschützten Orte, indem man die Früchte auf Horden oder mit Netzen bespannte Rahmen legt, oder sie an Fäden reiht. Die Lufttrocknung paßt vorzüglich für minder saftige Früchte, z. B. Hagebutten, Wachholderbeeren, Preußelbeeren, allenfalls auch Aepfel und Birnen; bey sehr saftigen, z. B. Himbeeren, Kirschen, ist sie dagegen nicht wohl anwendbar, weil der Saft derselben zu leicht in Gährung geräth, wobey ein Theil des Zuckers zersetzt wird; b) oder man wendet die künstliche Wärme von Stubenöfen, Backöfen, Bratröhren oder Obstdar-

(628) ren *) an. In der Regel dürfen die Früchte, besonders die saftigen, zumal im Anfange, keiner zu starken Hitze ausgesetzt werden, weil sonst viel Saft ausläuft; wenn sie dagegen etwas abgewelkt sind, vertragen sie schon einen stärkern Hitzgrad, der aber nicht so hoch gesteigert werden darf, daß das Obst einen bittern Geschmack annimmt oder gar verbrennt. Während des Welkens muß man die Früchte ein-, auch wohl mehrmals wenden. Es ist nicht gut, wenn man durch die künstliche Wärme die Früchte zu hart trocknet, sondern sie bekommen einen bessern Geschmack, wenn sie nur so weit abgewelkt werden, daß sie gegen Gahrung, Schimmel und Fäulniß gesichert, aber noch etwas weich sind. Man läßt sie hernach an einem luftigen oder warmen Orte vollständig austrocknen, ehe man sie in die zur Aufbewahrung bestimmten Körbe, Kisten oder Fässer bringt. Bey Vernachlässigung dieser Vorsicht kommen leicht Milben in das Obst.

Rücksichtlich des Welkens der verschiedenen forstlichen Früchte insbesondere ist noch Folgendes zu bemerken:

Kirschen, Heidelbeeren werden gewöhnlich ganz und bey gelinder Wärme getrocknet, auch nimmt man sie schon aus dem Ofen, wenn sie anfangen, Runzeln zu bekommen, und läßt sie dann an Sonne und Luft vollends trocknen; damit die Kirschen einen schönen Glanz bekommen, bringt man sie schnell aus dem Darrofen an die kalte Luft. Man kann auch, wenn sie etwas abgewelkt haben, die Kerne herausdrücken und sie hierauf zum vollständigern Austrocknen wieder in den Ofen bringen.

Himbeeren, Johannis- und Stachelbeeren werden auf Sieben oder Netzrahmen bey gelinder Wärme getrocknet.

Schlehen kann man erst an der Sonne und hernach auf dem Ofen trocknen.

Holzäpfel und Holzbirnen, können zwar, so wie sie vom Baume kommen, gewelkt werden, die Hozeln fallen aber weit süßer und wohlschmeckender aus, wenn man diese Früchte vor dem Trocknen moll oder teig werden läßt, jedoch nicht bis zu dem Grade, daß eine wirkliche weinige Gährung in ihnen beginnt.

Hagebutten werden in 2 Theile geschnitten, von Kernen befreyt und dann an der Luft oder durch künstliche Wärme getrocknet.

Viertes Kapitel.

Von der Benutzung der Forstproducte auf Wein, Bier und Brantwein.

A. Weinbereitung aus forstlichen Producten.

§. 343. Diejenigen Forstproducte, welche Zucker- oder Stärkemehl als Bestandtheile enthalten, sind einer geistigen Gährung fähig und können als Material zur Bier-, Brantwein-, Wein- und Essigfabrikation benutzt werden.

Zur Weinbereitung werden vorzüglich süße Baumsäfte und solche Früchte angewendet, welche neben dem Gehalte an Zuckerstoff einen angenehmen Geschmack (Aroma) und gewisse Säuren enthalten. Die Früchte werden zerquetscht oder zermalmt und

*) Encykl. Bd. XIII. S. 226 u. f.

zerrieben, dann der Saft ausgepreßt und in Gährung gesetzt. Obstsäfte, die zu arm an Zuckerstoff sind, oder eine hervorstechende Säure haben, versetzt man vor der Gährung mit Zucker (mit gewöhnlichem oder mit Krümelzucker) oder auch mit Honig. Um den Weinen Bouquet oder Aroma zu geben, fügt man noch angenehm riechende und wohlschmeckende Früchte, z. B. Himbeeren, Schlehen, Erdbeeren, Quitten, oder auch Gewürze, z. B. Zimmt, Gewürznelken zu, welche zugleich die Haltbarkeit des Weins befördern.

Die in den Früchten enthaltene Säure hat einen großen Einfluß auf die Qualität des Weins; am günstigsten wirken Weinsäure oder Weinsteinsäure und Citronensäure; die Früchte, welche viel Aepfelsäure enthalten, liefern im Durchschnitt keinen so guten und haltbaren Wein.

Ahorn- und Birkensaftweine.

§. 344. Aus dem zuckerhaltigen Baumsafte der Birken und der Ahorne kann ein angenehmes weinartiges Getränk durch Gährung hergestellt werden, das an sich zwar nicht sehr geistreich ist, sich jedoch durch Zusatz von Zucker und anderen Ingredienzen so sehr veredeln läßt, daß es dem Champagnerwein ähnlich wird. Ein solcher Birken-Champagner wird in Kurland, Liefland und Esthland von vorzüglicher Güte bereitet, so daß er sogar nach Petersburg u. a. O. versendet wird. Das Verfahren ist folgendes: Auf einen Anker frisch vom Baume abgezapftes Birkenwasser nimmt man 6 — 7 Pfund Zucker oder ebensoviel geläuterten Honig und läßt Alles zusammen in einem Kessel kochen, bis ¼ eingekocht ist, wobey zugleich der Schaum sorgfältig abgenommen wird. Man bringt nun 6 — 8 abgeschälte Citronen in ein reines Ankerfaß, gießt 6 — 7 Bouteillen weißen guten Franzwein und alsdann das noch warme Birkenwasser hinzu. Wenn die Flüssigkeit bis etwa 25° R. abgekühlt ist, fügt man 2 Löffel gute Bierhefe hinzu, wodurch die Gährung befördert wird, und nach Verlauf von 4 Wochen zieht man den Wein auf gläserne Flaschen oder Selterwasserkrüge. Nach 6 Wochen ist derselbe trinkbar und hält sich mehrere Jahre und wird durchs Liegen noch verbessert.

Die Apfel- und Birnweine.

§. 345. Die Aepfel enthalten außer Zucker, Gummi, noch kleberartige Materie, Riechstoff und viel Apfelsäure, auch apfelsauren Kalk; die Birnen besitzen ähnliche Bestandtheile, aber weniger Säure.

Die Bereitung des Apfel- und Birnweins (Cyder) ist in forsttechnologischer Hinsicht kein unwichtiger Gegenstand, da sich nicht nur aus den Früchten der wilden Birn- und Apfelbäume bey zweckmäßiger Behandlung ein erträgliches Getränk herstellen läßt, sondern man auch in mehreren Waldungen die Veredlung der darin vorhandenen wildwachsenden Birn- und Apfelstämme mit glücklichen Erfolgen in Ausführung gebracht und dadurch unter günstigen Verhältnissen reiche Erndten von edlen Obstarten erzielt hat *).

*) Diese Veredlung der wilden Apfel- und Birnbäume ist vorzüglich in den von Dessau ab bis Magdeburg an den Ufern der Elbe gelegenen For-

(630)

Ueber Cyderbereitung kommt zwar im 1sten Bande der Encyklopädie S. 651. eine Anweisung vor, inzwischen liefert nachbeschriebene Verfahrungsart noch weit bessere Resultate.

Die zur Cyderbereitung bestimmten Aepfel oder Birnen setzt man, nachdem sie von den Bäumen abgenommen sind, einige Tage lang der Sonne aus, und sondert alle unreifen und faulen Früchte aus. Die guten Früchte werden hierauf auf einer Obstmühle, oder durch Zerstampfen in einen Brey verwandelt, welchen man nun vor dem Auspressen, je nachdem die Lufttemperatur mehr oder minder warm ist, 24 bis 72 Stunden in einem Gefäße hinstellt, bis derselbe eine fast kirschrothe Farbe angenommen hat. Man erhält in Folge dessen nach dem Auspressen einen Most von besserer, kräftigerer Beschaffenheit und dunklerer Farbe, als in dem Falle, wo die zermalmten Früchte sogleich ausgepreßt werden. Der ausgepreßte Most wird nun auf Fässer gefüllt und der Gährung überlassen. Verlangt man einen süßen

---

sten in bedeutendem Umfange in Gang gesetzt worden, am meisten in den Forstdistrikten Grüneberg und Barby. Die Lage derselben ist in der Elbaue ziemlich tief, so daß sie beym Austritt der Elbe unter Wasser gesetzt werden, der Boden gut und zum Weizenbau geeignet. Sie sind mit melirtem Unterholz und Eichen und Ulmen-Oberbäumen und stellenweise auch mit zahlreichen Apfel- und Birnbäumen bestanden. Das zur Veredlung der letzteren angewendete Verfahren ist folgendes. Wenn von den jährlichen Schlägen das Unterholz abgetrieben ist, wählt man in solchen Schlägen, wo das Oberholz lichter steht, zum Pfropfen in den Spalt am liebsten 20 bis 30jährige Bäume, wozu die Pfropfreiser von guten Winterobstsorten gebrochen werden; jedoch werden nur solche Stämme gepfropft, die nicht unter zu starker Seitenbeschattung stehen. Häufig kann man aber durch Ausästen des benachbarten Oberholzes den veredelten Stämmen zu Hülfe kommen. Die Aeste der zur Veredlung bestimmten Stämme werden möglichst pyramidenförmig und so abgeschnitten, daß die höheren Zweige immer stammeinwärts stehen und die untern, nach der Veredlung, nicht unterdrücken. An jedem in dieser Art geformten Baume bleiben einige Zweige als sogenannte Saftzieher stehen, die stärksten eingestutzten Aeste erhalten zwey, die schwächern ein Pfropfreis. Die Stelle des Baumkitts und der Pflasterstreifen vertritt hier eine Handvoll feuchter Lehm, womit die Pfropfstelle nach dem Einsetzen des Reises 1 Zoll dick verstrichen und darüber noch Moos mit einer Weide befestigt wird. Nach Johannis werden die im Frühjahre gepfropften Stämme von den Wasserreisern gereinigt, und späterhin jedes Jahr das trockne Holz ausgeschnitten und die sich sehr ausbreitenden Aeste eingestutzt, damit der Baum möglichst pyramidalisch aufwächst und durch eine zu große Schirmfläche nicht nachtheilig auf den Wuchs des Unterholzes einwirke; was auch dadurch vermieden wird, daß die Obstbäume meist in einer beträchtlichen Höhe von 12, 15, ja 20 Fuß, erst veredelt werden. Am häufigsten wählt man die Pfropfreiser von solchen edlen Winterobstsorten, welche sich zur Verschiffung nach Berlin im Spätherbste eignen, und dort am besten bezahlt werden. Hierzu gehört besonders der Borsdorfer Apfel, die Winter-Calville, Stettiner, Pigeons, Pepins, Rambours und feinere Reinetten, so wie von Birnen die Bergamotte, Crassane, Beurré blanc und gris, Virgouleuse u. dergl. mehr. Sämmtliche Früchte werden im Walde vollkommen und sehr schmackhaft, und die Dauer der Bäume, welche im spätern Alter veredelt wurden, stehen denen nicht nach, welche in Baumschulen erwuchsen. Diese in den Waldungen stehenden Obstbäume leiden auch weniger durch Raupenfraß, als die in Obstgärten stehenden. Der Obstertrag ist am reichlichsten in den nach dem Abtriebe des Unterholzes (das alle 15—16 Jahre geschlagen wird) folgenden nächsten 8 Jahren; geringer, wenn das Unterholz zur Schlagbarkeit herangewachsen ist. Der Obstertrag wird jährlich verpachtet; der jährliche Pachtzins betrug für die zwey obgenannten Forstdistricte gemeiniglich gegen 2000 Thaler und drüber.

Dieses Beyspiel verdiente gewiß in mehreren anderen Nieder-Waldungen Nachahmung, die durch Boden und Clima geeignet sind, und der Werth des Obstertrags würde dann nicht selten den Holzertrag übersteigen.

Apfelwein, so muß die Fortdauer der Gährung durch mehrmaliges Abziehen auf geschwefelte Fässer unterbrochen werden, der Cyder bleibt dann nicht nur süßer, sondern wird auch schneller klar und zugleich haltbarer; wogegen, wenn man den Apfelmost, ohne ihn abzuziehen, vollständig ausgähren läßt, der Zuckerstoff desselben größtentheils zersetzt, und dann ein herbsaurer und abschmeckender Wein erhalten wird. Durch Zusatz von Gewürznelken kann der Wohlgeschmack dieser Obstweine noch sehr gehoben werden. Eine schnellere Klärung des Cyders erreicht man auch dadurch, wenn man 1 Pfund Klatschrosen oder Feldmohn in 20 Pfund Apfelmost kocht, die Flüssigkeit in ein geschwefeltes Faß bringt, und dann noch 100 Pf. ungekochten Most zusetzt; nach 1 bis 2 Monaten kann der vollkommen klar gewordene Cyder auf gut zu verkorkende Flaschen gezogen werden.

Nach obiger Verfahrungsart läßt sich auch selbst aus Holzäpfeln und Holzbirnen noch ein ziemlich guter Cyder herstellen; ebenso auch, wenn man diese Früchte vor der Bearbeitung auf Cyder teig oder moll werden läßt, weil beym Teigwerden zugleich eine Zuckerbildung Statt findet.

Einen noch wohlschmeckendern Wein, als von Aepfel und Birnen, liefern auf dem beschriebenen Wege mit Zusatz von Zucker die Quitten, die man auch zur Veredlung anderer Obstweine benutzt.

Die Stachelbeeren und Johannisbeeren enthalten Zucker, viel Gummi, Citronen- und Apfelsäure, und liefern besonders mit Zusatz von Zucker recht gute Weine (s. Encyklop. Band 1. S. 656).

Aus Erdbeeren erhält man mit Zucker einen angenehmen Wein; auch Hagebutten, wenn sie teig geworden, geben mit Zucker versetzt, ein erträgliches, weinartiges Getränk.

Die Früchte des Speierlingsbaums (Sorbus domest.) geben einen stärkeren Cyder, als Aepfel, und einen vorzüglichen Brantwein und Essig. Eben so auch Sorbus hybrida.

§. 346. Zu rothen Weinen eignen sich folgende Früchte: Himbeeren. Sie enthalten viel süße Theile, und einen sehr angenehm veilchenartig riechenden Stoff, der jedoch bey zu starker Gährung zersetzt wird. Der Wein davon fällt gut aus. In Polen macht man daraus mit Honig den Himbeermeth.

Kirschen. Der Saft davon hat ähnliche Bestandtheile wie der Aepfelsaft. Die saueren Kirschen liefern mit Zusatz von Zucker einen bessern Wein, als die süßen. Man bereitet aus dem Safte auch mit Zusatz von viel Zucker und Gewürze die sogenannte Kirschessenz; im südlichen Rußland wird aus dem Safte der Früchte von Prunus cerasus pumila mit Zusatz von Honig und Brantwein ein Wein bereitet, der sich 3 Jahre lang hält. Auch färbt man dort mit den Früchten von Prunus padus Wein und Brantwein roth, und in Schottland macht man daraus einen angenehmen Wein.

Schlehen geben, wenn sie reif sind, mit Zusatz von Zucker ziemlich guten Wein; in England macht man aus Schlehen, Apfelmost und Brantwein ein unter dem Namen Rumpunsch oder Oporto beliebtes Getränk.

Ein vortrefflicher Wein läßt sich aus den schwarzen Johannisbeeren auf folgendem Wege darstellen. Man läßt

(632)
die Beeren, mit reinem Weingeist übergossen, 6 Wochen in einem verschlossenen Gefäße maceriren, worauf man den Weingeist abzieht, die Beeren auspreßt; über den ausgepreßten Rückstand wird ein weißer Wein gegossen, den man nach einiger Zeit wieder abzieht, auspreßt, und hierauf mit dem obgedachten Weingeistauszug und etwas Zucker auf ein Faß bringt, von welchem der Wein, wenn er sich geklärt hat, auf Flaschen gezogen wird. Dieser Johannisbeerwein ist sehr dunkelroth und geistreich. Auch wenn man die zerquetschten schwarzen Johannisbeeren mit Zusatz von Zucker und Wasser (auf ähnliche Art, wie die mit blauen Weinbeeren angefertigten Rothweine) gähren läßt, erhält man einen rothen muskatelleráhnlichen Wein von vorzüglicher Güte.

Die Bereitung des Weins aus rothen und weißen Johannisbeeren ist Encyklopädie 1 B. S. 656 gelehrt.

Heidelbeeren enthalten Schleimzucker, dunkelrothen Farbestoff, Apfel- und Citronensäure. Sie liefern mit Zusatz von Zucker ziemlich guten Wein. Man kann dabey auch ein ähnliches Verfahren, wie bey andern Obstweinen, anwenden. Man zerquetscht sie, und läßt die gequetschte Masse 24 Stunden im Keller stehen, ehe man sie auspreßt. Der ausgepreßte Saft wird dann mit Zucker (auf 2 Pfund Saft $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Pfund Zucker) versetzt, und in einem Fasse der Gährung überlassen. Auch kann die bey den schwarzen Johannisbeeren beschriebene Methode angewendet werden.

Hollunderbeeren haben viel rothfärbenden Stoff, aber wenig Zucker und noch weniger Säure, 100 Theile Hollunderbeeren, 50 Zucker, 2 Weinstein, 200 Wasser geben einen Wein, der einen burgunderähnlichen Geschmack hat. Die Stengel von den Beeren dürfen nicht unter den Wein kommen; sie sollen abführende Eigenschaften haben.

Die verschiedenen Gattungen von Brombeeren, desgleichen Maulbeeren, Preußelbeeren liefern mit Zucker gleichfalls gute rothe Weine. Aus den Früchten von Rubus saxatilis machen Russen mit Honig eine Art Meth, und im südlichen Frankreich nimmt man die Beeren von R. fruticosus zum Färben der Rothweine.

Auch aus Wachholderbeeren kann man ein weinartiges Getränk machen, wenn man sie gröblich zerdrückt, ohne daß die Kerne gequetscht werden, dann mit kaltem oder lauwarmem Wasser übergießt, dieses nach 24 Stunden abzieht und dann gähren läßt. Ein Zusatz von Zucker und Weinstein macht dieß Getränk noch weinähnlicher.

B. Bierbereitung aus forstlichen Producten.

§. 347. Es können dazu viele von den zur Weinbereitung brauchbaren Materialien ebenfalls mit Zusatz von Hopfen benutzt werden, namentlich Ahorn- und Birkensaft, auch verschiedene Früchte und andere zuckerstoffhaltige Substanzen, die wegen beygemengten bittern und andern fremdartig schmeckenden Stoffen zur Weinbereitung nicht wohl anwendbar sind, wohl aber noch zur Bierbereitung, weil der Hopfenzusatz den fremdartigen Geschmack verhüllt. Es verdienen vorzüglich folgende mit Zusatz von dergleichen Forsterzeugnissen bereitete Biere angeführt zu werden.

Bier von Fichten- oder Tannensprossen (Sprossenbier).

Man zerstößt selbige, kocht 4 Theile Sprossen in 100 Wasser, bis sie gelb werden, und die Rinde sich leicht abschält, setzt dann ½ Theil Syrup, oder 4 Th. Malz oder 3 Th. Möhren zu, läßt es abkühlen und bringt die von den Trebern abgezogene Flüssigkeit durch zugesetzte Hefe in Gährung. Das Bier ist weinartig, harntreibend, erfrischend, reinigend und besonders zuträglich nach Erkältungen. In Nordamerika wird dergleichen sogenanntes Sprucebier aus den Sprossen von Pinus alba häufig gebraut, desgleichen auch hin und wieder in England. Auch in Deutschland giebt man zuweilen den gewöhnlichen Bieren einen Zusatz von Fichtensprossen.

Wachholderbier. Auf 30 Pfund zerstoßene Wachholderbeeren gießt man 2½ Eimer kaltes Wasser, welches, nachdem es die auflösbaren Bestandtheile ausgezogen hat, nach 24 Stunden aus dem Braugefäße abgelassen, im Braukessel gekocht und fleißig abgeschäumt wird, weil ohne gehöriges Abschäumen das Bier einen harzigen bittern Geschmack bekommen würde. Ueber die einmal mit Wasser ausgezogenen Wachholderbeertrebern wird nochmals etwas Wasser gegossen, dieses nach einiger Zeit abgezogen und darin der Hopfen gekocht, welche Abkochung der ersten Würze nachher zugesetzt wird. Wenn das Ganze bis zur laulichen Wärme abgekühlt ist, setzt man es durch Hefe in Gährung. Das Bier wird, wenn die Hauptgährung vorüber ist, in Fässer gefüllt, wo es vollends ausgährt. Es besitzt einen angenehmen, süßen, gewürzhaften Geschmack, ist sehr gesund, hält sich aber nicht lange, indem es bald sauer wird. In Finnland und Ingermannland wird solches Wachholderbier häufig gebraut. Man kann auch die Wachholderbeeren kochen, es lösen sich dann aber viele harzige Theile mit auf. Man siedet dort auch Wachholderreißig in Wasser, das man zum gewöhnlichen Bierbrauen mit Malz statt reinen Wassers gebraucht, um dem Malzbiere einen angenehmen Geschmack zu geben.

Auch mit dem Heidekraute (Erica vulgaris) wird hin und wieder, z. B. auf den Hebridischen Inseln, Bier gebraut. Man nimmt dazu 2 Theile von den Spitzen dieses Krauts, 1 Theil Malz und etwas Hopfen.

Die Pflaumen oder Zwetschen sind, ob sie gleich viel Zuckerstoff enthalten, doch zur Weinbereitung nicht tauglich, weil sie zugleich besonders in den Schalen einen bittern Stoff bey sich haben, in Folge dessen die Weine nach vollendeter Gährung einen auffallend bittern Geschmack annehmen. Zur Bereitung bitterer Biere können die Pflaumen aber wohl als Zusatz benutzt werden, wie hin und wieder in Mecklenburg auf dem Lande geschieht.

In der Schweiz hat man aus den Beeren des Weißdorns (Crataegus oxyac. und monogyna) eine Art Bier gebraut, und in Schweden macht man aus denselben mit Zucker und Apfelsaft ein angenehmes Getränk, desgleichen auch Brantwein.

Als Surrogate des Hopfens hat man zum Bierbrauen folgende Forstgewächse vorgeschlagen und zum Theil angewendet: Spartium scoparium und Erica vulgaris werden hin und wie-

(634)
der in Irland und England, die Blätter von Polypodium filix mas in Sibirien und Tamarix germanica in Norwegen, Achillea millefol. in Dalekarlien zu gleichem Zwecke als Hopfensurrogate gebraucht.

Lichen pulmonarius, Myrica gale, Ledum palustre und Salvia pratensis werden zwar hier und da dem Biere zugesetzt statt Hopfen, und um es berauschender zu machen; welche Zusätze jedoch der Gesundheit keinesweges zuträglich sind.

C. Brantweinbereitung aus forstlichen Producten.

§. 348. Alle Substanzen, welche Stärkemehl und Zuckerstoffe enthalten und einer geistigen Gährung fähig sind, können auch zum Brantweinbrennen benutzt werden, zu welchem Behuf man sie erst mit warmem Wasser extrahirt und einmeischt, dann die Meische durch Fermente in Gährung setzt, und nach beendigter Gährung sie in der Destillirblase überdestillirt, wodurch in der Vorlage eine geistige Flüssigkeit (Lutter) gewonnen wird, die durch nochmalige Destillationen Brantwein und Weingeist liefert.

Zur Brantweinbrennerey sind daher nicht nur alle stärke- und zuckerhaltige Forstproducte anwendbar, die nach §. 344 bis 347. zur Wein- und Bierbereitung tauglich sind, sondern auch solche, die wegen der dabey befindlichen adstringirenden, herben und anderen widerlich schmeckenden Bestandtheile sich nicht zu Bier und Wein eignen, z. B. die Beeren vom Schwalkenbeerstrauch, Vogelbeerbaum, Schlingstrauch.

Am häufigsten wurden folgende Forstproducte zur Gewinnung des Brantweins benutzt:

Eicheln liefern vorzüglich guten Brantwein in reichlicher Menge (100 Pfund trockne Eicheln geben 15 Quart Brantwein und darüber). Sie werden zuerst auf einer Schrotmühle von den äußern Schalen befreyt, die Kerne zu gröblichem Mehl gemahlen, welches dann mit Malzzusatz, wie Getreideschrot, eingemeischt wird.

Roßkastanien. 1 Berliner Scheffel liefert 12 Quart und darüber an gutem Brantwein; die getrockneten Früchte werden erst auf der Schrotmühle von Schalen befreyt, dann geschroten und wie Getreideschrot eingemeischt. Das Spülig kann als Viehfutter benutzt werden. Die dem Vieh anfangs widerliche Bitterkeit kann durch Kalkwasser beym Einmeischen einigermaßen beseitigt werden.

Die Früchte der Eberesche, welche der Baum alle Jahre in reichlicher Menge hervorbringt, liefern einen ziemlich guten Brantwein; von 1 Berliner Scheffel gewinnt man 5 — 6 Quart. Die gesammelten Früchte werden zerquetscht und der Masse etwas warmes Wasser zugesetzt, womit man sie 1 Stunde lang maceriren läßt, worauf Hefe zugesetzt wird, um die Gährung einzuleiten, die in 3 — 4 Tagen beendigt ist, worauf die Meische destillirt wird. Der Brantwein besitzt einen kernigen Geschmack, dabey aber noch viel Fremdartiges, was ihm durch Reinigung mit Kohlenpulver u. dgl. benommen wird. Die Russen bereiten aus den Ebereschenbeeren ein beliebtes Getränke, Naliska genannt.

Die **Heidelbeeren** benutzt man am Oberrhein und in Schwaben, besonders im Schwarzwalde häufig auf Brantwein. Sie werden mit Kämmen von den Pflanzen abgekämmt, welche Einsammlungsart sehr schnell von Statten geht. Man zermalmt sie dann mittelst Stößern in hölzernen Butten, und überläßt sie, ohne weitern Zusatz, der Weingährung; wenn diese beendigt ist, destillirt man die Masse in gewöhnlichen Brantweinblasen. So erhält man den in ganz Schwaben und am Oberrhein so beliebten Heidelbeergeist, der sehr gesucht und theuer bezahlt wird. Man schätzt ihn noch höher, wenn er etwas alt geworden, weil er alsdann einen sehr feinen Geschmack hat. Er ist nicht sehr stark, besitzt aber ein eigenes angenehmes Aroma; er wird aber oft auch verfälscht. Da die Heidelbeersträucher in vielen Waldungen ganze Strecken überziehen und die Beeren oft ungenutzt verfaulen, so verdient obige Nutzanwendung eine größere Verbreitung.

In England brennt man jetzt feine Brantweine aus Himbeeren und Brombeeren, und hat zu diesem Zweck in Nordwallis Pflanzungen von jenen Gewächsen angelegt.

In der Schweiz wird aus den Früchten der wildwachsenden **Kirschbäume**, besonders von Prunus avium, das beliebte Kirschwasser gebrannt. Man zerstößt die Kirschen, so daß die Kerne theilweise mit zermalmt werden, läßt die Masse gähren, und destillirt sie dann. Von den Kernen erhält der überdestillirte Brantwein (Kirschwasser) einen Geschmack nach bittern Mandeln. Auch die Früchte vom **Traubenkirschbaume** (Prunus padus) eignen sich zur Brantweindestillation.

Aus den **Zwetschen** und **Pflaumen** destillirt man in Slavonien den sogenannten Sliwowitz, ein sehr beliebter, wohlschmeckender Brantwein; und aus den Früchten der **Mahalebpflaume** (Prunus Mahaleb), welche in Dalmatien wild wächst, wird daselbst der berühmte Maraskinoliqueur gebrannt. Auch die Schlehen liefern sehr guten Geist.

Holzäpfel und **Holzbirnen** werden bey der Benutzung auf Brantwein, wie zur Weinbereitung (s. §. 344.) zermalmt, und mit der doppelten Menge siedenden Wassers angebrüht, die Masse abgekühlt, die dann von selbst in Gährung kommt, und hernach destillirt wird. Der davon gezogene Brantwein hat zwar keinen Fusel, aber einen eigenen Beygeschmack, der von den Schalen und Kernen herrührt.

Aus den **Wachholderbeeren** verfertigt man ebenfalls einen Brantwein; die Beeren werden sanft gequetscht, so daß die Samen ganz bleiben, und dann mit Wasser eingemeischt. Wenn die Samen zugleich mit zermalmt werden, fällt der Brantwein von schlechtem Geschmack aus, weil dann das hitzige, in den Samen befindliche Oel sich damit vermischt. Auch setzt man die Wachholderbeeren andern Brantweinen zu, um ihnen einen Wachholdergeschmack zu geben. Die Beeren werden zu diesem Zweck entweder mit dem Brantwein destillirt, oder man zieht die sanft gequetschten Beeren mit dem übergegossenen kalten Brantwein aus, wodurch eine Art Ratafia entsteht.

Die **Mispeln** und **Elsebeeren** liefern ziemlich guten Brantwein (100 Pfund Früchte 6 – 7 Quart). Man läßt sie zuvor durch Lagern auf Stroh teigig und süß werden, zer-

(636)
quetscht sie und brüht sie mit warmem Wasser an. Die Masse geräth ohne Zusatz von Hefe in Gährung, und wird nach Beendigung derselben destillirt.

Auch die Früchte des **Mehlbeerbaums** (Crataegus aria), des **Weißdorns** (Crataeg. oxyac. und monogyna) und des **Speyerlingsbaums** (Sorbus domestica) sind zur Brantweinbereitung brauchbar, liefern jedoch keine sehr große Ausbeute.

Mittelst des Saftes wohlschmeckender Früchte werden auch die sogenannten **Ratafias** hergestellt. Man preßt nämlich entweder den Saft aus den Früchten, und vermischt ihn mit Weingeist und gewöhnlich auch noch mit Zucker; oder man zieht die ganzen oder gequetschten Früchte mit darüber gegossenem Brantwein oder Spiritus aus, preßt dann die Flüssigkeit aus, welche nun den Ratafia darstellt.

Acacienblüthen in Zuckersyrup 24 Stunden macerirt, dann einige Minuten gekocht, hierauf mit Spiritus versetzt, geben einen sehr angenehmen Liqueur. — Wenn man Acacienblüthen mit Teig bäckt, erhält man sehr wohlschmeckende Kügelchen.

Die **Calmuswurzel** (Acorus calamus, L.), welche in sumpfigen Gegenden und Teichen wächst, hat einen ziemlich angenehmen Geruch, einen scharfen, beißenden und bittern Geschmack, und wird, so wie auch die **Angelicawurzel** und **Meisterwurz** (Imperatoria ostruthium) zu gewissen Likören und Conditorwaaren benutzt.

Siebenter Abschnitt.

Von den technischen Benutzungen der zu Gerbe- und Färbematerialien brauchbaren Forstproducte.

§. 349. Die forstlichen Gerbe- und Färbematerialien werden, in gegenwärtigem Abschnitte zusammengefaßt, in zwey Kapiteln abgehandelt, da die zum Gerben tauglichen Forsterzeugnisse meistens zugleich auch in der Färberey benutzt werden. Auch Gerbestoffe und viele Färbestoffe in chemischen Beziehungen zum Theil nahe verwandt sind, und mit dem Charakter von Säuren auftreten.

Erstes Kapitel.

Von der Zugutmachung und technischen Benutzung der als Gerbematerialien brauchbaren Forstproducte.

§. 350. Der Gerbestoff — ein Pflanzenbestandtheil von eigenthümlicher Art, aus 51,16 Kohlenstoff, 4,19 Wasserstoff, 44,65 Sauerstoff bestehend — zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: Er ist in reiner trockner Form farbenlos, fast durchsichtig, unkrystallisirbar, geruchlos, von rein zusammenziehendem Geschmacke, ohne Bitterkeit, Lackmus röthend. Er löst sich leicht im Wasser, besonders im kochenden, und auch im Aether und Weingeiste auf, aber nicht in kaltem Alkohol, auch nicht in fetten und ätherischen Oelen. Setzt man die Auflösung des Gerbestoffs im Wasser der Luft aus, so färbt sie sich sehr

bald gelbbraun, endlich dunkelbraun; dampft man sie zum Extract ein, so erhält man eine braune Masse, die beym Wiederauflösen im Wasser einen braunen unauflöslichen Rückstand läßt, in Folge der theilweisen Zersetzung, welche der Gerbestoff durch Einwirkung des Sauerstoffs der Luft erlitten hat; daher also, wenn nach §. 354. Lohextract zur Trockne eingedickt wird, ein Theil des Gerbestoffs zerstört wird und verloren geht. Eine Auflösung des Gerbestoffs fällt Gallerte (Leimauflösung), und verbindet sich mit der Gallerte und dem Faserstoffe der thierischen Häute, und zwar in verschiedenen Verhältnissen; desgleichen fällt sie auch Stärke, Eyweiß- und Käsestoff, thierischen Schleim, Osmazon und Bitterstoff aus ihren Auflösungen. Der Gerbestoff verbindet sich mit den Basen zu gerbstoffsauren Salzen, mit Eisenauflösungen bildet er entweder blauschwarze oder grüne Niederschläge, nach welchem Verhältnisse man zwey verschiedene Varietäten des Gerbestoffs unterscheidet — den eisenbläuenden und eisengrünenden Gerbestoff. Der erstere findet sich in dem Holze, der Rinde, den Blättern und in den Galläpfeln der Eiche, im Sumach; ferner in der Rinde der Weide, Buche, Esche, Pappel, Aspe, Birke, Kastanie und in den Rinden mehrerer Laubholzarten; der letztere in der Rinde der Fichte, Kiefer und Tormentillwurzel und in verschiedenen andern Pflanzen.

Die Gallussäure kommt in den Pflanzen sehr häufig in Gesellschaft des Gerbestoffs vor. Sie hat einen herben, sauern Geschmack, krystallisirt in feinen, weißen Nadeln, löst sich in 20 Theilen kaltem und in 3 Theilen kochendem Wasser und auch im Alkohol und Aether auf; schlägt Leimauflösung nicht, Eisenoxydauflösungen aber schwarz nieder, und bildet überhaupt mit Basen eigenthümliche Salze. Der im Wasser aufgelöste Gerbestoff wird durch Einwirkung des Sauerstoffs der Luft nach und nach in Gallussäure verwandelt.

§. 351. Unter Lohgerberey versteht man die Kunst, Thierhäute (besonders von Ochsen, Kälbern, Pferden, Schafen und Ziegen) mittelst der Lohe (d. i. gerbestoffhaltiger Substanzen) in lohgaahres Leder zu verwandeln. Das lohgahre Leder zeichnet sich vor den rohen Häuten, aus welchen es entstand, durch viele vortheilhafte Eigenschaften aus. Es ist der Verwesung, Fäulniß und dem Einfluß der Witterung nur wenig unterworfen, im kalten und kochenden Wasser, in schwachen alkalischen Laugen und Säuren nicht auflöslich, und ist zugleich weit dichter, fester, biegsamer, zäher, als die rohen Häute.

Diese Umänderung der Häute in lohgahres Leder beruht darauf, daß beym Gerbeprocesse Gerbestoff mit der Substanz der Häute, welche aus Gallert- und Faserstoff besteht, in Verbindung gesetzt wird. Diesen Gerbestoff zieht nämlich der Lohgerber durch Wasser aus der Lohe (den gerbestoffhaltigen Substanzen) aus, und bringt dann die vorher im Wasser erweichten, alsdann durch Schwitzen oder Kalkwasser und darauf folgendes Abpälen von Haaren gereinigten, hierauf in Treibfarben (die aus geschrotenem Getreidesauerteig mit Zusatz von Fichtenrinde, oder Birkenrinde, oder erschöpften Lohbrühen bereitet werden) aufgeschwellten und so vorbereiteten Häute in jenen wässerigen Lohauszug. Die Häute ziehen nun aus letzterem den

(638)
Gerbestoff an, und wenn sie hinlänglich damit gesättigt und in Leder verwandelt sind, wird letzteres getrocknet, gebürstet, gepreßt, und weiter, so wie es erforderlich, zu Kaufmannswaare zugerichtet.

§. 352. Der Gerbestoff findet sich zwar in vielen Pflanzen und ihren Theilen vor. Es gehören dahin von Waldproducten verschiedene Wurzeln, Hölzer, Blätter, Stengel, Triebe, Früchte, und gewisse vegetabilische Concretionen (Gallapfel, Knoppern).

Die **Rinden** werden unter allen Forstproducten in Deutschland am häufigsten als Lohe benutzt, und sie sind es, die uns in dieser Hinsicht vorzüglich beschäftigen werden.

Die meisten Rinden unserer Forst- und andern Bäume und Sträucher enthalten zwar Gerbestoff in ihrer Mischung; inzwischen pflegt man nur solche Rinden als Lohe anzuwenden, welche 1) den Gerbestoff in beträchtlicher Menge und 2) von guter Qualität und Reinheit enthalten, d. i. ein Gerbestoff, der zum Gerben eine günstige Mischung hat, und nicht mit andern beym Gerbeprocesse nachtheilig wirkenden Stoffen gemischt ist; 3) endlich müssen die Rinden auch eine solche Constitution haben, daß sie sich leicht und mit wenig Kostenaufwand abschälen oder gewinnen lassen. Rinden, die am Splint zu fest sitzen, oder zu dünn sind, wie z. B. bey der Weißbuche, werden, wofern sie nicht einen ganz ausgezeichneten Werth als Gerbemittel besitzen, in der Regel nicht zu Lohe bereitet.

Zur Ermittelung des quantitativen Gehaltes an Gerbestoff, den unsere Rinden bey sich haben, sind zwar schon viele chemische Versuche angestellt (s. Encyklop. XII. Bd. S. 43), die inzwischen noch keine gleichförmigen und zuverlässigen Resultate zur ganz genauen Vergleichung des Gerbewerths der Rinden geliefert haben, woran theils die Art und Weise, wie die Versuche veranstaltet wurden, theils und vorzüglich der Umstand Schuld ist, daß der Gerbestoffgehalt bey ein und der nämlichen Rindenart großen Schwankungen aus mehreren Ursachen unterworfen ist. Schon Boden, Lage, Standort und Clima, worin eine Baumart erwächst, hat großen Einfluß auf die Quantität des in der Rinde sich bildenden Gerbestoffs; so z. B. sollen nach la **Lande** die Eichen, welche in trocknem, steinigem Erdreiche und in östlicher und südlicher Exposition erwachsen, eine gerbestoffreichere Rinde haben, als in entgegengesetzten Verhältnissen. Noch einflußvoller ist aber das Alter der Bäume und der Rinde, z. B. die alte, trockne, äußere, aufgeborstene Rinde von Eichen und andern Bäumen enthält nur sehr wenig Gerbestoff und taugt fast nicht zum Gerben, und von solchen Bäumen können daher nur die innern, zunächst am Holze befindlichen Rindenlagen zu Lohe benutzt werden; dagegen wird die Rinde von jungen Bäumen und Stangen, welche noch nicht aufgesprungen, sondern glatt und spiegelicht ist — und deshalb **Spiegelrinde** heißt — wegen ihres reichen Gerbestoffgehaltes sehr geschätzt und gut bezahlt.

Auch der Gesundheitszustand eines Baumes hat Einfluß auf den Gerbestoffgehalt seiner Rinde. Diejenige Rinde, welche nicht mehr saftig ist, dagegen wurmstichig, widernatürlich gefärbt, und keinen Lohgeruch, sondern einen säuerlich fauligen Geruch besitzt, taugt nicht zu Lohe. Endlich wechselt auch die

Gerbestoffmenge nach der Jahreszeit, so z. B. ist nach Biggins bey der Eiche die Rinde im Frühjahre geschält, viel reicher an Gerbestoff, als die im Winter vom Baume genommene.

Der gewöhnliche chemische Weg, die Quantität des Gerbestoffs in einer Rinde zu erforschen, ist die Niederschlagung durch Leimauflösung; inzwischen können dabey unter gewissen Umständen leicht Irrungen Statt finden, weil der Gerbestoff sich in verschiedenen Verhältnissen mit dem Leime verbindet; etwas zuverlässiger scheint der von Hermbstädt eingeschlagene Weg, welcher den relativen Werth verschiedener Gerbematerialien bestimmte. Durch die Menge (dem Gewichte nach), die von ihnen erforderlich ist, um 1 Pfund rohe trockne Haut durchzugerben. Hierzu war nach dessen Versuchen erforderlich:

von Eichenrinde	7	Pfund.
von Früchten der Sommer- und Wintereiche . .	$6\frac{1}{2}$	—
von Blättern derselben	10	—
von Sumach (Rhus)	10	—
von Rinde des Ebereschenbaums	6	—
von Rinde der Bruchweide (S. fragil.)	8	—
von Rinde der Lorbeerweide (S. pentandra) . .	9	—
von Heidekraut	17	—
von Tormentillwurzel	$1\frac{1}{2}$	—

Letztere wäre sonach unter vorstehenden das gerbestoffreichste Lohmaterial. Um jedoch den Werth eines Gerbemittels ganz genau zu würdigen, muß nicht nur die Quantität des damit gegerbten Leders, sondern auch die erfolgte Qualität des letztern berücksichtigt werden.

§. 353. Die Herstellung der Eichen- und anderer Baumrinden zum Behuf der Lohbereitung geschieht gemeiniglich in den §. 232. beschriebenen Wegen durchs Abschälen in der Zeitperiode des stärksten Saftzuflusses im April und May, seltener beym Eintritt des zweyten Triebes Ende Juny; zwar entweder an stehenden Stämmen, oder nachdem diese gefällt worden. Die abgeschälten Lohrinden müssen zum baldigen Austrocknen gebracht werden, denn wenn sie geraume Zeit im feuchten Zustande übereinander liegen bleiben, erfolgt leicht eine Gährung der Säfte, sie erhitzen sich und der Gerbestoff wird dann theilweise oder ganz zerstört, wodurch die Lohe ihren Werth verliert. Die von stärkeren Stämmen in größern Schalen gewonnenen Rinden rollen sich beym Austrocknen, wie Zimmtröhren, zusammen, welche man hierauf, wie letztere, in einander steckt und nach bestimmten Maaßen in Klaftern oder zahlweise nach Schocken verkauft. Die von dünnen Stangen und Reißig losgemachten Lohrinden, welche aus schmalen Striemen bestehen, kommen in Bündel von bestimmtem Umfange zusammengebunden in Handel. Häufig werden aber die Lohrinden auch centnerweise verkauft.

Die Lohrinden können für Gegenden, wo sich beträchtliche Waldungen von Eichen, Fichten und andern Holzarten, deren Rinden in der Gerberey geschätzt sind, vorfinden, einen sehr einträglichen Handelsartikel abgeben. England und Belgien z. B. erzeugen bey weitem nicht soviel Eichenrinde, als die dortigen Gerbereyen bedürfen; daher gute Eichenrinden dort sehr theuer

(640)
bezahlt werden; inzwischen muß bey den für diesen auswärtigen Handel bestimmten Lohrinden eine vorzüglich sorgfältige Auswahl und Zubereitung angewendet werden. Beabsichtigt man Rinden von stärkeren Bäumen in den Handel zu bringen, so muß man unumgänglich beym Schälen die äußeren trockneren, wenig Gerbestoff haltenden Rindenlagen, die auch die Transportkosten unnöthig vergrößern, mit dem Beile oder Schnitzmesser absondern, so daß nur die Basthaut und die saftigen inneren Rindenlagen in den Handel kommen; dergleichen sorgfältig zugerichtete Lohrinde älterer Stämme soll nun zwar nach angestellten chemischen Analysen an Gerbestoffgehalt und Brauchbarkeit in der Gerberey der sogenannten Spiegelrindenlohe von jungen Stämmen nicht nachstehen; inzwischen ist man in England und Belgien an letztere einmal gewöhnt, und nur vorzüglich diese findet dort die vortheilhaftesten Preise, wenn sie mit der gehörigen Sorgfalt zugerichtet ist. Es müssen für diesen Zweck auch die dünnen Aeste und Zweige noch geschält werden, da gerade diese das gesuchteste Material abgeben, und selbst die Spiegelrinde von 20jährigem Eichenstangenholz muß für den englischen Handel noch von der äußern Oberfläche gereinigt und geputzt werden. Bey der Zugutmachung solcher Rinde wendet man am besten folgendes Verfahren an. So früh, als nur irgend sich die Rinde vom Stamme trennt, gewöhnlich, wenn die Knospen anfangen aufzubrechen, muß man mit dem Schälen beginnen, was aber bey kalten Tagen und trocknem Morgenwinde, wo die Rinde zu fest am Holze sitzt, auszusetzen ist. Das kleine unterdrückte struppige Holz schält sich schwierig, belohnt die Arbeit nicht, und wird daher besser zu Brennholz bestimmt. Die stärkeren und freygewachsenen Stangen werden nach den gewöhnlichen Regeln der Niederwaldwirthschaft gefällt und die Arbeiter dazu in einer Reihe angestellt. Zweckmäßig ist es nicht, mehr zu fällen, als in einem halben oder höchstens ganzen Tage geschält werden kann. Die gefallten Stangen werden sogleich ausgeästet und das Reißigholz an Knaben abgegeben, die das Schälen auf folgende Art vorzunehmen haben. Dazu hat jeder einen Hackeklotz vor sich stehen, worauf die Aeste in 1—2 Fuß lange Stücke gehauen werden. Mit einem weißbuchenen oder andern harten, scharf zugeschnittenen Stücke oder dem bekannten Lohschnitzer wird die Rinde abgestoßen; sitzt sie zu fest, so muß der Ast mit einem festen Knüppel, der dazu bereit liegt, beklopft werden, wo sie sich dann leichter vom Holze trennt. Die ausgeästeten Stangen selbst werden dagegen auf folgende Art behandelt. Man legt sie mit dem Stammende auf eine Erhöhung, am besten auf eine in 2 Gabeln, etwa 2½—3 Fuß über der Erde ruhende Stange und reinigt sie dann mit dem Schnitzmesser von der daran befindlichen aufgerissenen und bemoosten Rinde bis aufs Rindenfleisch, alsdann wird letzteres auf die vorher beschriebene Art gleichfalls geschält. Bey günstigem Wetter hängt man die längern Rindenstreifen auf Stangen zum Trocknen auf. Die kleineren Rindenstücke trocknet man auf dem untergelegten abgeschälten Holze, da sie auf die bloße Erde gelegt, leicht Feuchtigkeit anziehen. Sehr wichtig ist es, die Rinde gegen den Regen zu schützen, damit sie dadurch nicht ausgelaugt werde und ihren Werth verliere.

Sie muß auch vollständig genug ausgetrocknet werden, denn zu feucht verpackte Rinde wird leicht schimmlig und verdirbt. Man muß daher einen mit Reißig, Moos u. s. w. zu bedeckenden Schoppen errichten, um die Rinden bey einfallendem Regen in Sicherheit bringen zu können. Bey weiter Versendung zur See u. s. w. muß die Lohrinde so verpackt werden, daß sie so wenig Volumen, wie möglich, einnimmt, da sie kein Schiffer für gewöhnliche Frachtsatze aufnehmen würde, wenn sie nur in lockere, sperrige, viel Raum einnehmende Gebunde gepackt würde. Zum dichteren Verpacken muß man daher die Rindenstreifen und Rollen in passende Stücke zertheilen, so daß sie sich dicht aufeinander legen lassen. Die etwa 2 — 3 Fuß langen Rindenstreifen werden nun in Gebunde zusammengelegt, so daß die kleineren Rindenstücken, um nicht verloren zu gehen, in die Mitte zu liegen kommen; die Bunde müssen mit Wieden mehrfach und möglichst fest zusammengeschnürt werden. Auf dem Transport bis in den Hafen u. s. w., muß die Rinde sorgfältig gegen Regen geschützt werden. Auch muß die Aufbewahrung der Rinde überhaupt an ganz trocknen, nicht aber an feuchten dumpfigen Orten geschehen, weil sie in letzterm Falle leicht eine zweckwidrige Zersetzung ihres Gerbestoffs erleiden würde.

§. 354. Die Lohrinden werden, bevor sie von den Gerbern in den Lohgruben u. s. w. in Nutzanwendung gesetzt werden, in gröbere oder feinere Stücke zertheilt oder zermalmt. Man bedient sich zu diesem Zwecke entweder der Stampfmühlen, deren Stampfen unten mit scharfen Eisen versehen sind, oder einer Vorrichtung, welche den gewöhnlichen Kaffeemühlen gleicht, oder senkrecht umlaufender Mühlsteine, die auf ihrer hohen Kante mit Kerben versehen sind, oder endlich auch gewöhnliche Mahlmühlen mit horizontal umlaufenden, tief gefurchten Steinen. Die letzteren Mühlen liefern die am feinsten zertheilte Lohe, welche deßhalb leichter vom Wasser vollständig ausgezogen wird, als die in größeren Stücken angewendete Lohrinde, jene feine Lohe muß aber zeitig verbraucht werden, weil sie bey längerer Aufbewahrung, besonders an nicht ganz geeigneten Orten, leicht an Kraft verliert, auch durch zu starkes Erhitzen beym Mahlen wird die Qualität der Rinde verschlechtert.

Da der unbrauchbare Faserstoff in den Rinden zwischen $\frac{2}{3}$ bis $\frac{5}{6}$ ihres Gewichts ausmacht und daher durch denselben der Transport der Lohe nach entfernten Orten sehr vertheuert wird; so hat man in neuern Zeiten in manchen Gegenden aus den Lohrinden einen Gerbeextract bereitet und in Handel gebracht. Man zieht nämlich die Rinden (besonders Eichenrinde) mit Wasser aus und dickt die erhaltene Lauge bis zur Mußconsistenz ein. Auch mit Wasserdämpfen läßt sich aus der Lohe ein Gerbe- und Färbeextract ausziehen, s. §. 76. Ein solcher Extract wird häufig in Nordamerika (z. B. in Neuschottland) bereitet und in Fässern nach England u. s. w. versendet, wo er mit Wasser aufgelöset, statt des gewöhnlichen Lohauszugs, zum Gerben benutzt wird.

Jos. Giles Methode, den Gerbestoff aus der Lohe auszuziehen (amerikanisches Patent).

Zum Ausziehen der gemahlenen Eichen- oder Fichtenrinde füllt man damit eine Anzahl, z. B. 12 Fässer an, die man alle

(642)
so stellt, daß mittelst eines Hahns der Aufguß in einen Behälter abgezogen werden kann; das erste der 12 Fässer wird mit siedendheißem Wasser gefüllt; wenn dieses eine Zeit lang über der Rinde gestanden und selbige ausgezogen hat, wird die Flüssigkeit in den Behälter abgelassen, hierauf von neuem bis zum Siedepunct erhitzt und dann in das zweyte Faß gelassen. Man zieht die Flüssigkeit nach einiger Zeit wieder in den Behälter ab, erhitzt sie von neuem und bringt sie über die Rinde im dritten Fasse, und so wird die nämliche Operation durch alle 12 Fässer wiederholt. Die durch alle 12 Fässer gegangene Flüssigkeit ist eine sehr concentrirte Auflösung von Gerbestoff, von welcher 630 Pfund hinreichen, um fünf Dutzend Kalbfelle binnen 3 Tagen gehörig zu gerben, so daß ein vorzüglich dichtes und gutes Leder erhalten wird. Diese Gerbestoffauflösung kann auch angewendet werden, um Taue, Stricke, Segeltuch u. s. w. stärker und dauerhafter zu machen. Durch Abdampfen dieses Gerbestoffauszugs bis zur Extractconsistenz kann dann weiter der erwähnte Handelsartikel dargestellt werden.

Uffenheimer in Wien bereitet ebenfalls ein solches Gerbestoffextract nach seiner privilegirten Methode, welches unter dem Namen concentrirte Gallussubstanz in 8 Sorten in Handel kommt und sich auch zur Schwarzfärberey, vorzüglich zur Fellfärberey eignet.

Die Frage, inwiefern es vortheilhaft sey, Eichen und andere Hölzer auf Lohrindengewinnung zu benutzen, hängt von verschiedenen und zum Theil localen Verhältnissen ab, und ist darüber in der Encyklopädie Band VIII. S. 226 nachzusehen.

§. 355. Unter den einheimischen Rindenarten kommen die von nachfolgenden Baumarten am häufigsten zur Lohbereitung in Anwendung.

1) Die Rinde der Eichenarten. Sie ist vorzüglich geschätzt, giebt dem Leder eine braune oder röthliche, fahle Farbe und wird vorzugsweise zum Gerben des Sohlenleders angewendet, da sie dieß nicht nur sehr fest macht, sondern auch sein Gewicht am stärksten vermehrt. Die Gerber rechnen von gewöhnlicher Eichenlohe 13 Pfund auf ein Pfund Rindsfell; von Kalbfellen kann man dagegen mit 12 Pfund Eichenlohe 1 Pfund und 13 Loth solcher Haut gerben.

Unter den Eichenrinden schätzt man vorzüglich, wie oben §. 353. schon angeführt wurde, die sogenannte Spiegelrinde von jüngeren Stangen, die außen meist weiß, innen röthlich, an der Holzseite aber rauh, zerbrechlich und fleischfarbig ist und ihren angenehmen Geruch nach dem Mahlen behält. Die Rinde von alten Bäumen hält zwar auch Gerbestoff, aber dieser ist nur im inneren, fleischigen Theile der Rinde in angemessener Menge vorhanden; wo daher Eichenspiegelrinde als Lohe gesucht ist, werden die Eichenschlaghölzer im 8, 12 bis 20 und 25 jährigen Umtriebe gehauen und geschält.

Außer der Rinde enthalten noch die meisten übrigen Theile unserer Eichenarten viel Gerbestoff. In der Gegend von Mastricht kappt man die Eichbäume oder die Schlaghölzer alle 2 — 3 Jahre, und läßt dann die so gewonnenen jungen Zweige und Triebe zu Lohe stampfen. Ein Gleiches könnte mit großem Vortheile rücksichtlich des Reißigholzes geschehen, das unsere Eichen-

wälder liefern, und das bis jetzt gewöhnlich nur zum Verbrennen benutzt wird.

Eichenholzspäne wurden schon in frühern Zeiten in einigen Gegenden Deutschlands mit unter die Lohe genommen; in neuern Zeiten ließen sich in England J. Laurence und Goodein auf diese Benutzung ein Patent geben. Letzterer kocht die Späne aus und wendet auch die Wurzel an.

Die Eichenblätter sind schon von Bautsch (1790) mit Nutzen zum Gerben versucht. Nach Hermbstädt sollen 10 Pfd. Blätter soviel als 7 Pfund Eichenrinde beym Gerben leisten (s. §. 249.), dem Engländer White zufolge aber sogar 30 Pfd. Blätter soviel, als 100 Pf. Rinde wirken. Hinze empfiehlt, die Blätter im September abzunehmen, weil sie später an Gerbekraft verlieren; sie müssen sogleich und schnell, wie das Heu, getrocknet werden, weil sie sich sonst leicht erhitzen und der Gerbestoff zersetzt wird.

Die Knoppern und Galläpfel-Auswüchse, von denen sich erstere an den Kelchen, letztere an den Blättern der Eichen in Folge des Stichs gewisser Insecten bilden, enthalten viel Gerbestoff und werden, zumal in südlichen Ländern, wo sie häufiger vorkommen und sich vollkommner, als in Deutschland, ausbilden, viel zum Gerben benutzt.

Diese, sowie alle Theile der Eiche, welche Gerbestoff und Gallussäure enthalten, kann man auch zum Färben benutzen, namentlich zu Schwarz, Braun und Grau.

§. 356. Die Rinde unserer Birken, welche unter der weißen lederartigen Oberhaut liegt, ist braun oder rothbraun, an alten Stämmen oft eine Handbreit dick. Sie wird im Norden von Europa, besonders in Norwegen, Lappland und Rußland, häufig statt der Eichenrinde zum Ledergerben gebraucht; sie ist aber minder kräftig und das damit gegerbte Leder weniger dicht und mehr schwammig; zu Sohlleder taugt sie daher nicht gut, doch ist das mit Birkenrinde zugerichtete Leder nicht so dunkel, als das mit Eichenlohe gegerbte. — In Deutschland wird die Birkenrinde gröblich zerkleinert, auch den sogenannten zum Aufschwellen der Häute bestimmten Treibfarben mit Nutzen zugesetzt.

Die Rinde der Weidenarten enthält zum Theil eine bedeutende Menge Gerbestoff, am meisten empfehlen sich die Rinde von der Sahlweide (S. caprea), welche vorzüglich zum Gerben des dänischen oder Randerschen Handschuhleders angewandt wird. An der Eider und in Jütland soll man dazu bloß die Rinde von den männlichen Bäumen benutzen. Das damit gegerbte Leder ist nur schwach und blaßröthlich gefärbt.

Die Rinde der Gerberweide (S. Russeliana) wird in England der Eichenrinde an gerbender Kraft gleich geschätzt. Die Rinde der Sandweide (S. arenaria) dient in Rußland zum Gerben der Juchten. — Weniger Gerbestoff und mehr bittere Extractivstoffe enthalten die Rinden der weißen, der Bruch- und der Lorbeerweide.

§. 357. Die Rinden unserer Nadelholzarten enthalten Gerbestoff und Gallussäure und werden daher zum Gerben benutzt, und zwar am häufigsten die Fichtenrinde. Man nimmt am liebsten die von mittelmäßig starken Stämmen; die von starken Bäumen ist nicht so wirksam. Man schält die Stäm-

(644)
me während der Saftzeit, und die Rinde wird gewöhnlich in 4—6 Fuß langen Düten oder Rollen nach Klaftern, wie Holz, verhandelt. In Waldungen, von wo aus starker Flößholzhandel getrieben wird, ist meist auch der Rindenhandel bedeutend, weil die zu flößenden Stämme gewöhnlich vorher geschält werden.

Die Fichtenlohe wird entweder allein, oder mit Eichenlohe versetzt zum Ledergerben in Anwendung gebracht. Das Leder ist weniger dunkel, aber nicht so fest, als das mit Eichenrinde gegerbte, daher man die Fichtenlohe gemeiniglich nur zu Oberleder, nicht so oft zu Sohlleder gebraucht, weil dieß zu schwammig ausfällt. Der Saffiangerber Meyer in Freiberg in Sachsen ließ die äußere Rinde der Fichte abschälen und gebrauchte bloß den weißen Bast zum Gerben, von welchem er nur die Hälfte der gewöhnlichen Fichtenlohe nöthig hatte, und er erhielt zugleich ein schöneres, helleres Leder.

Auch die Samenzapfen der Fichten können zum Gerben gebraucht werden. Sie ziehen das Leder sehr zusammen, daher sie als Zusatz beym Sohlledergerben von Nutzen sind; wendet man sie aber in zu großer Quantität an, so wird das Leder spröde. Die 3jährigen Zapfen sind immer noch reicher an Gerbestoff, als die Rinde und färben das Leder braun.

Die Rinde des Lerchenbaums und die schwachen Aestchen werden in Rußland und Ungarn, zum Theil auch in Deutschland, zur Lohe benutzt. Nach Meyer soll die Lerchenrinde um die Hälfte oder ein Drittel weniger gerbend, als Eichenspiegelrinde seyn. Thomas White fand sie dagegen wirksamer, als Eichenrinde, und er erhielt damit zugleich ein schwereres, festeres, weniger dunkel gefärbtes Leder; auch hat man noch den Vortheil, daß die Lerchenrinde vom März bis August geschält werden kann.

§. 358. Zu den seltener in Deutschland zum Gerben benutzten Rinden gehören folgende:

Die Rinde des edlen Kastanienbaums (Castanea vesca). Sie wird als Gerbematerial sehr gerühmt, da sie doppelt so viel Gerbestoff, als die innere Eichenrinde, enthalten soll, und dabey ein Leder liefert, das fester und doch biegsamer ist. Mit Eisensalzen giebt sie gute Tinte, und kann daher auch in der Färberey zum Schwarzfärben u. dgl. verwendet werden. Auch das Holz ist gerbend. In Nordamerika wird eine Gattung Kastanienholz und Rinde zum Gerben und Färben jetzt häufig gebraucht.

Von der Buche (Fagus sylv.) können außer der Rinde auch Blätter und Fruchtkapseln als Gerbemittel benutzt werden, die aber nicht so wirksam als Eichenrinde sind; dagegen

die Rinde der Eberesche (S. aucup.) sogar mehr Gerbestoff als Eichenlohe hält. Auch Zweige, Blätter und unreife Früchte sind zum Gerben dienlich.

Die Rinde der Erlen wird in Kamtschatka, Ungarn und hier und da auch in Deutschland zum Gerben gebraucht. Da sie inzwischen sehr viel Gallussaure enthält, so schwellt sie das Leder sehr auf und macht es beym Trocknen hart. Das mit Erlenrinde gegerbte Leder ist rothbraun.

Die Rinde des Elsebeerbaums, der Mahalebpflaume (Pr. Mahaleb), des Mispelstrauchs, des Wallnußbaums, Kirsch- und Aprikosen- und Pflaumen-

baums, des Hagedorns sind zwar zum Theil reich an Gerbestoff, werden aber wegen des sparsamen Vorkommens dieser Baumarten nur selten als Lohe benutzt; öfters geschieht dieß mit der Pappelrinde, besonders zu Oberleder, das hell und wohlriechend ausfällt. Mit der Rinde der Ulmen wird zu Vordal in Norwegen ein allgemein geschätztes Handschuhleder gegerbt.

Die Ahornarten, die Roßkastanie, die Acacie haben in ihrer Rinde ziemlichen Gerbestoff und nach Schmith die Roßkastanien sogar mehr, als Birken- und Weidenrinde; auch die Rinde des Hartriegels soll fast um die Hälfte mehr Gerbestoff, als Eichenrinde, enthalten.

§. 359. Außer den Rinden können noch mehrere andere einheimische Forstproducte als Lohgerbematerial benutzt werden; davon sind vorzüglich folgende bemerkenswerth:

Die Blätter, Blattstiele und kleinen Zweige der Sumacharten, besonders

des Gerbersumach (Rhus coriaria), von welchem jene gestoßen unter dem Namen Schmack in Handel kommen, welcher Gerbestoff, Gallussäure und gelben Farbestoff enthält. Besonders bedient man sich des Schmacks zum Gerben solcher Leder, welche später gefärbt werden sollen, da er das Leder, gleich den Galläpfeln, nur gelblich; nicht aber, wie Eichen- und andere Rinden, braun färbt.

Vom virginischen S. (R. Typh.) wurden Blätter, Zweige und Rinden im Hannöverschen mit und ohne Zusatz von Eichenlohe zum Gerben angewendet, die jedoch kein so kräftig gerbendes Material sind, als der in Handel vorkommende Schmack.

Die Blätter und jungen Zweige des Perückensumachs (Rh. cotinus) sind, gestoßen, in Oestreich unter den Namen unächter, venedischer oder italienischer Schmack bekannt und ein sehr gutes Gerbemittel. In den östreichischen Grenzdistricten mäht man die aufgeschossenen jungen Zweige im Sommer ab, läßt sie trocknen und durch Pferde zu gröblichem Pulver zertreten, von dem viel nach der Türkey verhandelt wird. Dieses ist zum Ausgerben feiner Ledergattungen so gut, wie der ächte Schmack. In Tyrol gerbt man damit Ziegen-, Schaf- und Kalbfelle.

An die Stelle des Schmacks hat man die Sträucher der Bärentraube (Arbutus uva ursi) und der Preußelbeere (Vaccin. vitis idea) mit Vortheil benutzt. Dieselben werden vor der Blüthe abgeschnitten, getrocknet und dann gedroschen, wobey die Blätter und Blattstiele sich ablösen, die man nun weiter auf einer Stampf- oder Lohmühle zu gröblichem Pulver zermalmt, das zum Gerben und Färben ebenso, wie der italienische und spanische Schmack benutzt werden kann. In Rußland wird mit der Bärentraube Saffian gegerbt.

Die Blätter und Stengel der Heidelbeere (Vaccinium myrtillus) sind schon von Bautsch als Gerbemittel empfohlen worden. Sie schwellen das Leder stark, färben es grünlich und machen es fest und dauerhaft. In neuern Zeiten hat man das Gerben mit Heidelbeersträuchern in Rheinprovinzen eingeführt. Auch die Blätter von der Sumpfheidelbeere (V. uliginosum) sind gerbend und werden in Italien häufig gebraucht.

(646)

Das Heidekraut (Erica vulgaris) gerbt zwar gut, doch ist dazu längere Zeit erforderlich, als bey Eichenlohe. Es ist inzwischen nur zu Sohlenleder zu gebrauchen, es sey denn, daß man viel erweichende Pflanzen gleichzeitig anwendete, z. B. Johanniskraut, Quendel. Im Jahre 1799 ließen sich Ranking und Waring in Irland ein Patent für das Gerben mit dem Absud desselben geben. Sie gerbten die Häute in einem 96° Fahrenheit warmen Absude des Heidekrauts.

Der Porst. (Ledum palustre) wird in Rußland zum Gerben der Ziegen-, Kalb- und Schaffelle verwendet. Dieß Gewächs wird alle 4 Jahre geschnitten, Anfang May, bevor die Knospen aufbrechen. Es wird sammt dem Laube nach dem Trocknen auf der Lohmühle gestampft. Man erhält ein röthliches, angenehm riechendes Leder, auch soll man den Porst bey der Destillation des Birkenöls für die Juchtenbereitung gebrauchen. — Die Spierstaude (Spiraea ulmaria) wird in Island zum Gerben gebraucht. Auch die Besenpfrieme, Spartium scoparium ist als Gerbematerial empfohlen, desgleichen auch Rubus fruticosus.

Von gerbestoffreichen Pflanzen, welche hin und wieder in Forsten vorkommen, verdienen bemerkt zu werden die Tormentillwurzel, die nach Hermbstädt 5mal, nach Gassicourt zweymal so viel Gerbestoff, als Eichenlohe, hält. Ferner die Schlangenwurzel (Polyg. bistorta) und der Wasserlilie (Nymphaea alba), auch die Farrenkrautwurzel hält viel eisengrünenden Gerbestoff.

Endlich sind noch mehrere Flechten so gerbestoffreich, daß sie zum Gerben benutzt werden können. Dieß geschieht z. B. in der Uckermark mit der Lungenflechte (Lichen pulmon. L.). Die Farrenkrautwurzel hält ebenfalls viel eisengrünenden Gerbestoff.

Zweytes Kapitel.

Von der technischen Benutzung der als Farbematerialien brauchbaren Forstproducte.

§. 360. Die vegetabilischen Farbematerialien (Pigmente) sind solche Substanzen, welche die Eigenschaft besitzen, andern Körpern verschiedene Farben zu geben, und welche daher in der Färberey, Druckerey und Malerey angewendet werden können. Die Farbestoffe in jenen vegetabilischen Pigmenten sind von sehr verschiedener Natur. Die meisten sind im Wasser auflöslich und gehören zu den sogenannten Extractivstoffen; manche lösen sich dagegen nur im Weingeiste oder in Alkalien auf und nähern sich mehr oder weniger den Harzen. Die meisten Farbestoffe kommen in den vegetabilischen Pigmenten bereits fertig gebildet vor, manche werden erst durch Einwirkung von atmosphärischer Luft und in Verbindung mit Alkalien, z. B. in den Flechten durch Ammonium, entwickelt. Gewisse Farbestoffe verbinden sich unmittelbar mit den zu färbenden Körpern, andere erfordern dazu eine besondere Vorbereitung der letzteren durch gewisse Beizen, wohin vorzüglich Alaun, essigsaure Thonerde, Zinn-, Eisen-, Wismuth- und Kupfersalze und Alkalien gehören, welche Beizmittel zugleich die Farben verschiedentlich

verändern und mehr an den Zeuchen u. s. w. befestigen und die Farben ächter machen, so daß sie durch Licht, Luft und Seife weniger geschwächt oder verändert werden.

Die meisten vegetabilischen Substanzen enthalten Farbestoffe, die inzwischen bey weitem nicht alle schön dauerhaft und ergiebig genug sind, um in der Färberey Anwendung zu finden; daher wir nur diejenigen färbenden Forstproducte berücksichtigen, welche in der Färberey, Malerey u. s. w. entweder wirklich schon im Gebrauch sind, oder wenigstens in dieser Rücksicht einigen Vortheil zu versprechen scheinen.

Die forstlichen Farbematerialien bestehen aus Hölzern, Rinden, Wurzeln, Kräutern, Stengeln und Blättern, Blüthen, Früchten, Samen und Fruchtschalen.

§. 361. Hinsichtlich des Einsammelns und der Zugutmachung der forstlichen Färbematerialien sind im Allgemeinen folgende Verhältnisse zu berücksichtigen.

Die auf mehr trocknem steinigem Boden gewachsenen Pflanzen einer Gattung enthalten gemeiniglich eine größere Menge von färbenden Stoffen, als die auf zu nassem Boden erwachsenen; gleichen Vorzug haben auch die in warmen Sommern sich bildenden Pflanzentheile vor denen in feuchten und kühlen gewachsenen. Die Blätter besitzen gewöhnlich zur Blüthezeit der Pflanzen den meisten Färbestoff; im Holze ist er dagegen in der Saftzeit in minderer Menge vorhanden, als außer derselben; die Rinden enthalten zur Zeit, wenn sie in vollem Safte sind, d. h. wenn die Knospen sich öffnen, die meisten färbenden Theile und können auch zu dieser Zeit am leichtesten nach den §. 232. beschriebenen Methoden gewonnen werden. Der äußere Theil der Rinde hält im Allgemeinen weniger Farbestoff, als der mittlere, und dieser weniger, als der Bast, und die Rinde jüngerer Bäume ist im Allgemeinen farbereicher, als die der älteren. In den Früchten verändert sich oft die Qualität und Quantität des Farbestoffs nach den Graden ihrer Reife.

§. 362. Die forstlichen Färbematerialien sollen nun nach den Hauptfarben, die man aus ihnen erhalten kann, geordnet, der Reihe nach aufgeführt werden. A. Rothe und blaue, besonders violblaue Farbematerialien. Diese werden hier zusammengefaßt, weil häufig die nämlichen Farbematerialien, nach Verschiedenheit der angewendeten Beizmittel, hellrothe, carmoisine, violette oder blaue Farben liefern können; die rothen Farben werden vorzüglich durch saure Beizmittel, die blauen durch Alkalien oder Kupferauflösungen hervorgebracht.

Die Heidelbeeren (Vaccinium myrtillus) enthalten einen violblauen Farbestoff, Säuren machen ihn roth, Alkalien mehr blau und wenn sie concentrirt oder ätzend sind, auch grün. Im 16ten Jahrhundert färbte man damit in Deutschland mit Zusatz von Alaun, und in Finnland und Rußland noch jetzt Wollengarn violett. Man bereitet aus dem Safte der Beeren mit Alaun und Grünspan auch eine schöne Saftfarbe zum Illuminiren (z. B. von Spielkarten u. s. w.). Am häufigsten werden die Heidelbeeren zum Färben der Rothweine gebraucht (siehe §. 343.). Es wird zu diesem Zweck entweder aus den frischen Beeren der Saft ausgepreßt und dem Weine zugesetzt, oder man kann auch mittelst des Saftes eine Heidelbeertinctur verfertigen.

(648)
Der Saft wird dazu aufgekocht, und hierauf mit etwas Weinstein und Sprit versetzt auf Flaschen gefüllt. Die Beeren werden auch gewelkt und getrocknet, wovon große Quantitäten aus Deutschland nach Bordeaux u. s. w. gehen.

Mit den Blättern des Heidelbeerstrauchs soll man in Island Leinen grün, und Wolle gelb färben.

Die Beeren des Brombeerstrauchs haben einen ähnlichen violblauen Farbestoff, wie die Heidelbeeren und werden zu Saftfarbe und ebenfalls zum Färben der Weine angewendet. Eben so auch Kirschen, Schlehen und Hollunderbeeren (von Sambucus nigra und ebulus), welche letzteren mit Kupfervitriol oder mit Essig und Grünspan auch eine violetblaue Farbe auf Zeuchen hervorbringen.

Der Saft der schwarzen Johannisbeeren wird durch Kalk und Kali schön blau, durch Zinnauflösung purpurviolet und kann als Saftfarbe gebraucht werden.

Die Beeren des Liguster (Ligustrum vulgare) färben mit $\frac{1}{16}$ Alaun und $\frac{1}{16}$ Eisenvitriol schön blau, mit salzsaurem Zinn auf Wolle und Leinen hellblau, ziemlich haltbar. Die Kartenmacher bereiten aus dem Safte der Beeren durch Zusatz von etwas Glaubersalz und saurem schwefelsaurem Kali eine rothe, mit Zusatz von Urin eine purpurne und durch Kalk und Pottasche eine blaue Saftfarbe.

Die Krähenbeeren (Empetrum nigrum) geben mit Alaun gekocht eine röthliche Kirschfarbe; die Russen färben damit Seide roth. In Sibirien kocht man die Beeren mit Fischfett und streicht damit die Bieber- und Zobelfelle an, um ihnen einen schönen schwarzen Glanz zu geben. Auch in Island färbt man mit dem Safte der Beeren violet; die Farbe ist aber nicht von Dauer.

Die reifen Beeren des Faulbaums (Rhamnus frangula, L.) liefern violette und auf mit Wismuthbeize vorbereiteter Wolle grüne Farben. Mit der Rinde färbt man in Südholland krapproth. Die Rinde wird in Aschenlauge macerirt, die Flüssigkeit dann mit den Zeuchen in einem Kessel erhitzt, jedoch nicht bis zum Kochen. In Gothland färbt man mit der Rinde ohne Zusatz von Lauge braunroth, wozu auch die Rinde des Schwarzdorns und Masholders gebraucht werden kann, wenn man sie mit Lauge kocht.

Die Wurzel von Symphytum officinale liefert beym Kochen mit Wasser eine dunkelrothe Farbe; die ungarischen und slavonischen Mädchen bedienen sich derselben als Schminke; auch bey Bereitung der Carmoisinlacke wird sie gebraucht. Die Wurzel von Comarum palustre wird in Finnland zum Rothfärben benutzt.

Die unreifen Beeren von Actaea spicata färben mit Weinstein und Zinnauflösung schön roth; die Farbe soll haltbar seyn. Die reifen Beeren geben mit Alaun eine schwarze Farbe (Dinte).

Mit den gemeinen Dosten (Origanum vulgare) wird in Polen, desgleichen auch in Rußland hochroth gefärbt. Man kocht 1 bis 2 Dosten mit 1 Apfelbaumlaub und färbt dann mit Zusatz von Alaun die Zeuche damit hellroth; noch schöner fällt die Farbe aus, wenn man Dosten und Apfelbaumlaub mit $\frac{1}{4}$ abgekochten Malzabsude mischt und das Ganze mit

Hefen gähren läßt. So bald die Mischung sauer wird, drückt man sie mit den Händen aus und läßt sie über Nacht im warmen Ofen. Die trockne Masse kocht man dann mit Wasser und färbt das Garn darin aus.

Die Wurzeln vom Labkraute (Galium boreale, mollugo, sylvaticum etc.) enthalten einen dem Krapp ähnlichen rothen Farbestoff und werden in der Schweiz, auf den Hebriden und in Rußland hin und wieder zum Rothfärben angewendet. Das Kraut färbt gelb. Eben so kann man auch die Wurzeln von Asperula tinctoria, cynanchica und odorata statt Krapp zum Rothfärben benutzen.

§. 363. Aus mehreren Flechtenarten werden rothe ins Violette und Blaue übergehende Farbematerialien durch Ammonium entwickelt und dargestellt, und unter dem Namen Orseille, Cudbear, Persio und Lackmus in Handel gebracht.

In Frankreich unterscheidet man 2 Hauptsorten von Orseille: a) Orseille de mer, O. des iles de Canarie, O. d'herbe und b) Erdorseille, Ors. de terre, O. d'Auvergne, O. de Lyon. Die erste Sorte bereitet man aus Lichen Roccella (Roccella tinctoria), die an den Klippen der Canarischen Inseln, von Corsika und Sardinien wächst; die zweyte geringere, weniger haltbare Sorte wird aus Lichen parellus (?) (Variolaria orcina, dealbata), welche auf den Felsen der Auvergne und Pyrenäen vorkommt, dargestellt. Man sammelt diese Flechte im Winter und während der Regenzeit, indem man sie mittelst einer gebogenen Klinge von weichem Eisen von den Felsen abkratzt. Sie wird hierauf getrocknet und durch Sieben von Erdtheilen gereinigt. Um das fremdartige, mit der Flechte gemengte Moos zu entfernen, breitet man sie aus und fährt mit einem langhaarigen Tuche darüber; das Moos hängt sich an die Haare und wird so abgesondert. Die gereinigte Flechte wird nun unter vertical umlaufenden Mühlsteinen zerrieben und in einem bleyernen Gefäße, das in einem Keller aufgestellt wird, mit gefaultem Harne, der mit Kalk ätzend gemacht ist, oder besser mit dem aus Harn destillirten Ammonium benetzt. Das Pulver quillt stark auf, und es wird dann von Zeit zu Zeit mehr Ammonium zugesetzt. Die Masse wird täglich umgerührt zwey Monate hindurch, oder so lange, bis sich der violetrothe Farbestoff gehörig entwickelt hat. Man hebt die Orseille in feuchtem Zustande auf und versetzt sie mit etwas Küchensalz und Salpeter, um das Braunwerden und Verderben zu verhüten. Auch im östreichischen Italien wird rothe, sogenannte Bergamasker Orseille in großer Menge bereitet.

Die blaue englische Orseille, Cudbear genannt, wird vorzüglich in Schottland auf ähnliche Art, vorzüglich aus Lichen tartareus und scruposus, desgleichen auch aus L. calcareus, L. omphalodes, saxatilis, L. Sciphipher u. a. Flechten bereitet, die man theils in Schottland und Wales sammelt, theils aus Norwegen und Schweden bezieht. In der Gegend von Leith in Schottland sollen sich gegen 200 Menschen mit dem Einsammeln der Flechten und der Bereitung des Farbestoffs beschäftigen.

Der sogenannte Persio, ebenfalls eine Art Orseille, wird in Eisenach aus ähnlichen Flechten fabricirt, welche theils auf

(650)
dem benachbarten Thüringer Walde gesammelt, theils aus Norwegen bezogen werden.

Außer obgenannten Flechten liefern auch noch Lichen farinaceus, L. prunastri, L. ustulatus, L. barbatus, L. jubatus, L. stygius, L. lacteus, L. impressus, mit Harngeist behandelt, ähnliche rothe Farbestoffe.

Die Orseille, Cudbear, Persio kommen als violette oder dunkelcarmoisine Pulver in Handel. Man zieht daraus schöne violblaue und carmoisinrothe Farben, besonders für Seide, die jedoch nicht haltbar sind; aber oft auch auf die mit Indig oder andern Stoffen blau gefärbte Zeuche gesetzt werden, um ihren Lüstre zu erhöhen.

Das Lackmus verfertigt man in Holland aus L. Roccella (Lecanora tartarea), welche Flechte man vorzüglich aus den Canarischen Inseln bezieht. Zuerst setzt man die zermalmten Flechten mit Pottasche und Harn an, läßt den Brey in Gährung kommen, wobey sich eine purpurrothe Farbe entwickelt, dann setzt man gebrannten Kalk und eine neue Portion Harn zu, läßt wieder 2—3 Wochen gähren, worauf noch Kreide oder Gyps hinzugethan und die Masse in kleine Würfel geformt und getrocknet wird. Das Lackmus hat eine veilchenblaue Farbe, die aber durch Säuren roth wird. Man gebraucht es zum Blauen der Wäsche, des Papiers u. s. w.

Zuweilen kommt ein unächtes Lackmus im Handel vor, das aus Heidelbeeren, gebranntem Kalk, Grünspan und Salmiak besteht.

§. 364. B. Bey den gelb- und braunfärbenden Materialien tritt der Fall häufig ein, daß ein und dasselbe Material beide Farben, und zum Theil auch Grün, Grau und selbst Schwarz liefert, je nachdem Beizmittel von verschiedener Beschaffenheit angewendet werden. Die bemerkenswerthesten zu dieser Rubrik gehörigen forstlichen Farbematerialien sind folgende:

Die Rinde vom Apfelbaum (Pyrus malus) enthält gelben Farbestoff und soll die Quercitronrinde vollkommen ersetzen, besonders giebt der innere Theil der Rinde ein sehr reines und vollkommenes Gelb. Ehe man daher die Rinde vom Holze abschält, muß man vorher den äußern Theil derselben abkratzen. Der Absud der Apfelrinde hat in der Kattundruckerey noch den Vorzug vor Wau, Scharte u. dgl., daß er sich weniger fest in den weißbleibenden Grund absetzt. Mit Essig und holzsaurer Thonerde erhält man schöne gelbe, mit Eisenbeize olivenfarbige Schattirungen; auch der Absud des Apfelbaumholzes färbt gelb. Mit den Blättern färben in verschiedenen Gegenden die Landleute in Verbindung mit Bärlapp und Dosten (Origanum vulg.) roth.

Die Berberitze (Berb. vulg.) hat in ihrer mittlern Rinde, in der Wurzel und auch im Holze einen gelben Färbestoff, der in vielen Fällen die Stelle von Gelbholz und Curcume vertritt. Man läßt dieselben fein mahlen, und bereitet mit Wasser einen Absud, worin sich mit Alaun gebeizte Zeuche schön citronengelb färben. In Astrachan und Polen färbt man mit der Wurzel häufig das Leder gelb. Wenn man den Absud zum Extracte eindickt, erhält man eine schöne gelbe Saftfarbe.

(651)

Von der gemeinen Birke (Betula alba) färbt die Rinde gelb, noch schöner aber die Blätter. Das im Frühjahr gesammelte Laub färbt grünlich gelb, das später und im Herbst gesammelte schön reingelb. Man bedient sich desselben auch zu Bereitung des Schüttgelbs.

Eine noch schönere gelbe Farbe sollen die Blätter der Zwergbirke (B. nana) liefern.

Die Rinde der gemeinen Birke soll auch nach Dambourney und Kurrer die Farbe des Fernambuk- und Blauholzes schöner und dauerhafter machen. Die Oeländer kochen die Rinde in der Lauge von Haselasche, und färben damit die Fischernetze roth.

In Smaland braucht man die innere Rinde der Haynbuche (Carpinus Betulus) zum Gelbfärben, desgleichen auch Eschenrinde.

Das Holz des Perücken-Sumach (Rhus cotinus) wird häufig unter dem Namen ungarisches Gelbholz oder Fustik- oder Visetholz in der Färberey gebraucht. Die Farbe ist lebhaft, jedoch nicht sehr haltbar. Als Beize gebraucht man Alaun und Zinnsalz. Ein äußerst glänzendes Gelb erhält man, wenn man aus der Farbebrühe, vor dem Färben, den Gerbestoff durch Leimauflösung scheidet. Aus Ungarn werden jährlich viele Tausend Centner dieses Visetholzes ausgeführt. Ebenso kann auch das Holz des weißen Maulbeerbaums als Stellvertreter des Gelbholzes benutzt werden.

Die Rinde der Pappeln und Aspen, so wie auch die jungen Zweige und Blätter, färben mit Beize von Zinn- oder Wismuthauflösung schön gelb; auch die Knospen haben einen gelben harzigen Farbestoff, und eignen sich zum Gelbfärben von Firnissen und Oelen.

Die unreifen, noch grüngelben Wachholderbeeren enthalten in reichlicher Menge einen gelben Farbestoff. Die Zeuche werden erst in der mit Wasser bereiteten Wachholderbeerflotte ausgefärbt; bringt man sie dann in eine Alaunbeize, so nehmen sie eine schwefelgelbe Farbe an; gleiche Theile Salmiak und Salpeter erzeugen dagegen auf Leinen und Baumwolle ein sehr dauerhaftes Hochgelb, mit Eisen und Kupfervitriol grün, mit Alkali braun.

Der Farbestoff der Samenkapseln von Evonymus europaeus soll dem Orlean ähnlich seyn.

Die Blätter vom Spitzahorn (Acer platanoides) färben mit Alaun gelb, mit Vitriol schwarzbraun; die Blätter und Zweige von Viburnum lantana mit Alaun paillegelb; desgleichen auch die Blätter vom Hartriegel und Kornelkirschbaum.

Die Blüthen der Acacie (Robinia pseudoac.) liefern mit Alaun und Zusatz von etwas Kreide schön Gelb. Man sammelt sie, ehe sie aufgeblüht sind; desgleichen auch die männlichen Blüthen des Haselnußstrauchs, die auch zur Bereitung des Schüttgelbs dienen.

Der Färberginster (Genista tinctoria) enthält in seinen Blüthen, Blättern und dünnen Zweigen einen gelben Farbestoff, dem der Scharte ähnlich. Man kann damit auf Wolle, Leinen, Baumwolle dauerhaft färben, wenn Alaun und Weinstein oder essigsaure Thonerde als Beize angewendet werden; auch der haarige Ginster (G. pilosa) färbt gelb.

(652)

Die Stengel und Blüthen der gemeinen Haide (Erica vulgaris) färben mit Alaun pomeranzengelb, noch schöner mit Zinnsalzbeize; auch die Blüthen von Myrica gale und Ulex europaeus färben gelb. Die zur Zeit der Blüthe gesammelten und im Schatten getrockneten Blätter und Stengel vom Pfriemkraute (Spartium scoparium) färben mit Zusatz von etwas Pottasche gelb, mit etwas Grünspan grün, mit Eisenauflösungen olivenfarbig.

Von der Scharte (Serratula tinctoria) färben Stengel und Blätter dauerhaft gelb und zwar mit Beize von Zinnauflösung, schöner noch, als mit Alaun. Man hat verschiedene Varietäten, unter denen die dünnstengliche mehr Farbestoff, als die dickstengliche enthält.

Wintergrün (Pyrola ratundifol. und uniflora) liefert mit Alaun schönes Gelb, mit Eisensalzen Schwarz.

Die Hauhechel, Ononis spinosa L., giebt der mit Alaun gebeizten Wolle eine schöne schwefelgelbe, mit Eisenvitriol eine bouteillengrüne Farbe.

Die Blüthenbüschel vom Rohre (Arundo phragmites) liefern eine dauerhafte gelbe Farbe, die mit Alaunbeize besonders gut ausfällt; mit Eisensalzen braune und braunschwarze Farben.

Das Johanniskraut oder Hartheu, Hypericum perforatum, montanum, dubium, pulchrum, hirsutum u. dgl. färbt mit Alaun ein schönes, dauerhaftes Gelb. An den Blüthen von H. perforatum und andern Arten findet man viele kleine dunkle Saftbläschen, welche ein rothes Pigment in sich schließen, das in der Wollen- und Seidenfärberey brauchbar ist. Die ungarischen Tuchfabriken bedienen sich dieses Krautes häufig zum Gelbfärben. Mit der Zinnauflösung in Königswasser erhält man Rosen-, Kirsch- und Karmoisinroth. Auch die Goldruthe, Solidago virgaurea, und die Wurzel von Circaea lutetiana färben schön gelb.

§. 365. Bärlappe (Lycopodium clavatum, alpinum und annotinum L.) färbt schön gelb und wird hin und wieder von Landleuten dazu benutzt. Das Leinengarn wird mit der Pflanze in ein Gefäß schichtweise eingelegt, und Wasser darüber gegossen, das man so lange darüber stehen läßt, bis es sauer wird. In Norwegen wird Lycopodium auch als Beize angewendet, um mit Blauholz ein dauerhafteres Blau darzustellen. Man kocht die Wolle erst mit Zusatz von Lycopodium in Wasser, läßt dann dieselbe ohne vorheriges Abspülen in Wasser trocknen, und färbt alsdann in einem Blauholzbade aus.

Verschiedene Flechten liefern brauchbare gelbe Farben; mit Lichen candelar. L. färben die schwedischen Bauern die Unschlittlichte gelb; L. pseudocorallinus giebt eine so hohe Aurorafarbe, wie Orlean. Mit L. barbatus färbt man in Pensylvanien Orangefarben; L. juniperinus wird in Gothland zum Gelbfärben der Wolle und Seide gebraucht, Alaun verschönert die Farbe; auch L. parietinus L. nimmt man daselbst zum Gelbfärben.

Lichen vulpinus, furcatus, hirtus, tenellus, corallinus, rangiferinus, rugosus, croceus, spinosus, plicatus liefern ebenfalls gelbe Farben, desgleichen Byssus candelaris und besonders aurea, womit man in Schweden Leinen ohne Beize gelb färbt.

Boletus hirsutus (Bulliard), ein Schwamm, der auf Apfel- und Birnbäumen vorkommt, färbt schön gelb. Zu diesem Zweck zerstößt man den Schwamm und laugt ihn mit Wasser aus. Auch zu Oel- und Wasserfarbe kann man ihn benutzen.

§. 366. Die Beeren des Kreuzdorns (Rhamnus catharticus) geben im unreifen Zustande eine gelbe, im reifen (im September und October) eine grüne, und im überreifen eine dunkelpurpurrothe Farbe. Die unreifen, im July und August gesammelten kommen unter dem Namen von Gelbbeeren in Handel. Die ungarischen Gelbbeeren werden theils von Rh. cath., theils von Rh. saxatilis gewonnen. Sie geben mit Zinnsalz und Weinstein dauerhafte und schöne gelbe Farben auf Wolle, Baumwolle, Leinen und Seide. In der Kattundruckerey fand man dieses Pigment zwar lebhaft, aber sehr flüchtig. Auch dienen die Gelbbeeren zu Bereitung des Schüttgelbs, und können in der Färberey überhaupt die Avignon-Gelbbeeren, die aus Südfrankreich, Italien und Spanien in Handel kommen, und von Rhamnus infectorius abstammen, ersetzen. Aus den reifen Beeren des Kreuzdorns, die im September und October gesammelt werden, wird das sogenannte Saftgrün oder Blasengrün bereitet. Man zerstößt zu diesem Zweck die Beeren, läßt sie dann 8 Tage im Keller gähren, und preßt alsdann den Saft aus. Der Rückstand wird mit etwas Wasser vermischt und nochmals ausgepreßt. Der gesammten Flüssigkeit setzt man nun etwas Alaun, oder Alaun mit etwas Pottasche zu, und kocht bey gelindem Feuer den Saft zu einem dicklichen Extracte ein, welches hierauf in Schweins- oder Rindsblasen gefüllt wird, worin es eintrocknet, und so als Blasengrün in Handel kommt.

Die unreifen Beeren der Tollkirsche (Atropa Belladonna) und die von Paris quadrifolia liefern ebenfalls eine grüne Farbe für Maler. Das Kraut von Senecio Jacobaea giebt der Wolle zwar eine schöne dunkelgrüne, aber nicht dauerhafte Farbe.

Mit dem Safte des frischen Krauts vom Farrenkrautmännlein (Polyp. filix mas L.) färbt man, nach Olaffsens Berichte, wollenes Zeuch grün, indem man es mit demselben kocht; jedoch ist die Farbe nicht haltbar.

Auch die innere Rinde des Traubenkirschbaums und Faulbeerstrauchs, desgleichen die Blätter des Heidelbeerstrauchs hat man zum Grünfärben angewendet.

§. 367. Unter den braunen Farbematerialien zeichnen sich folgende aus:

Die Blätter und die grünen Schalen der Früchte des Wallnußbaums färben ein dauerhaftes Braun. Man sammelt gewöhnlich die Schalen der reifen Früchte, füllt sie in ein Faß, übergießt sie mit etwas Wasser und läßt sie so geraume Zeit stehen, wo sie in eine breyartige Masse übergehen, die auch ohne Beizmittel dauerhafte Farben hervorbringt; beizt man vorher mit Alaun, so erhält man helleres Braun. Die Tischler gebrauchen diese Braunbeize mit Nußschalen häufig; auch als Saftfarbe wendet man sie an.

Die Rinde und Blätter der Weiden dienen zu braunen und gelben Farben. Setzt man zu der Abkochung von Weidenblättern, z. B. von Salix alba, eine Auflösung von Tischlerleim, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, um den mißfarbigen

(654)
Gerbestoff abzuscheiden, legt nun das Zeuch in die warme Auflösung, bis es die gehörige Farbe hat, und taucht es zuletzt in Wasser, zu dem etwas Salpetersäure gesetzt wurde, und spült es später aus, so erhält man ein schönes Nankinggelb.

Die frischen, holzigen Zweige mit Blättern von dem edlen Kastanienbaume liefern gute braune Farben, ebenso auch die Schalen der Früchte.

In Norwegen kocht man den aus Eichenrinde mit Wasser gemachten Auszug bis zu einer dicklichen Masse ein, und legt dann die Fischnetze 24 Stunden hinein, welche dadurch dauerhafter werden. Die Buchenrinde und der Saft der Buchen giebt eine schöne kastanienbraune Farbe auf Wolle; überhaupt können noch viele andere Rinden und die meisten im vorigen Kapitel aufgeführten Gerbematerialien zum Braunfärben dienen; ferner auch die Rinde und jungen Zweige der Mahalebpflaume, der Besenpfrieme u. s. w.

Der Bovist, Lycoperdon bovista, enthält ein braunes Mark oder Samen und kann für sich allein oder mit Alaun zu rothbraunen Färbungen benutzt werden.

Auch verschiedene Flechten liefern braune Farben, z. B. Lichen fagineus, rugosus, cinereus, fahlunensis, olivaceus, aduncus, subcarneus, uncialis, besonders aber auch das sogenannte Lungenmoos, L. pulmonarius. Das leinene Garn wird erst in Wasser mit Alaun und Weinstein gebeizt, alsdann läßt man die Flechten ½ Stunde im Wasser kochen, und wendet nun das Zeuch ebensolange darin herum, worauf man es zuletzt noch durch eine schwache Eisenvitriolauflösung zieht. Das Garn erhält eine braungelbe Farbe, und eine schwarze, wenn man es noch in einer Brühe von Campecheholz kocht.

§. 368. Zum Grau- und Schwarzfärben können die meisten Pflanzen und Forstproducte dienen, welche eisenblauenden Gerbestoff und Gallussäure enthalten, wovon schon im vorigen Kapitel §. 355 u. f. eine beträchtliche Anzahl aufgeführt ist; inzwischen fällt nicht das Schwarz mit allen gleich schön und gut aus. Zu den brauchbarsten schwarzfärbenden Forstproducten sind folgende zu rechnen:

Ein Auszug der Rinde, der Blätter und des Holzes der einheimischen Eichenarten giebt den mit Alaun gebeizten Zeuchen eine braune Farbe, mit Eichenvitriol erhält man graue und schwarze Farben. Das Eichenholz eignet sich zum Schwarzfärben besser, als die Rinde, und noch besser sind zu diesem Zweck die Knoppern und Galläpfel (s. §. 355).

Alle Theile der Sumacharten (s. §. 359.) werden wegen ihres Gehalts an Gerbestoff und Gallussäure zum Schwarzfärben häufig benutzt. Als Stellvertreter des Sumachs zu gleichem Zwecke dient auch Andromeda polifolia, desgleichen Arbutus uva ursi, welche in Schweden häufig zum Schwarzfärben, in Island zum Braunfärben dient.

Das Reißig vom Elzebeerbaum, am besten im September gesammelt, giebt mit Vitriol ein gutes Schwarz.

Die Rinde der gemeinen Erle wird schon seit alten Zeiten zu Erzeugung rothbrauner, grauer und schwarzer Farben gebraucht. Für sich allein färbt sie braunroth; da sie viel Gallussäure enthält, giebt sie mit Eisenauflösungen gute schwarze

Farben, ebenso auch die Fruchtkapseln und Samenzapfen. Auch die Hutmacher nehmen die Erlenrinde mit zum Färben der Hüte und die Morlacken kochen die Rinde mit Eisenschlacken und färben damit schwarz.

Die Rinde der Roßkastanie färbt mit Alaun dauerhaft braungelb und isabellgelb, mit Eisenvitriol schön schwarz; wenn die Rinde mit Lauge ausgezogen wird, erhält man eine braune Saftfarbe. Auch die grünen Schalen der Früchte liefern ähnliche Farben.

Die Wurzeln und Blätter von Nymphaea lutea und alba enthalten Gerbestoffe und können vorzüglich letztere mit Nutzen zum Schwarzfärben gebraucht werden. In ungarischen Kattundruckereyen bringt man damit, in Verbindung mit Blauholz, ein dunkles Rabenschwarz hervor, und bey der türkischen Rothfärberey können jene Wurzeln den Gallus ersetzen.

Der Wolfsfuß, Lycopus europaeus, giebt mit Zusatz von Eisenvitriol eine gute schwarze Farbe (nach Bruchmann). Die französischen schwarzen Tücher sollen ihre schöne schwarze Farbe zum Theil dieser Pflanze zu verdanken haben.

Der Lerchenschwamm wird in der Seidenfärberey den Schwarzküpen zugesetzt, außerdem dient er in der Kattundruckerey als Reinigungsmittel bey der Buntbleiche.

Achter Abschnitt.

Von der technischen Benutzung der Forstproducte auf Alkalien, Säuren und Salze.

§. 369. In den Forsterzeugnissen findet sich zwar eine beträchtliche Anzahl von Alkalien, Säuren und salzigen Verbindungen vor, von denen inzwischen in gegenwärtigem Abschnitte nur diejenigen berücksichtigt werden, welche in technischen Beziehungen eine vortheilhafte Nutzanwendung finden.

Unter den Alkalien kommt das Kali am häufigsten und fast in allen Forstproducten vor, jedoch nicht in freyem Zustande, sondern in Verbindung mit Säuren und andern Stoffen Salze bildend, namentlich mit Salz- und Schwefelsäure und mit den vegetabilischen Säuren, Sauerklee-, Weinstein-, Apfel-, Humus- und Essigsäure. Wenn man dergl. Forstproducte zu Asche verbrennt, so werden zugleich die vegetabilischen, mit dem Kali verbundenen Säuren zerstört, und letzteres bleibt als kohlensaures Kali in der Asche zurück. Mehrere Pflanzen enthalten außer Kali auch Natrum, an welchem Stoffe besonders gewisse am Meere und an Salzquellen wachsende Pflanzen reich sind. Ammonium trifft man selten als solches in den Pflanzen an, bildet sich aber beym Verbrennen stickstoffhaltiger Pflanzenerzeugnisse. Außerdem kommen in den Gewächsen auch noch viele Alkalien vor, die jedoch, da sie in technischen Beziehungen keine besondere Wichtigkeit haben, uns weiter nicht interessiren.

Die Anzahl der Pflanzensäuren ist zwar ziemlich bedeutend. Unter diesen finden jedoch hauptsächlich nur folgende in den Forsterzeugnissen vorkommende Säuren vortheilhafte technische Nutzanwendungen, nämlich die Sauerkleesäure, Citronensäure, Apfelsäure, Weinsteinsäure, Essigsäure, die in ge-

(656)

genwärtigem Abschnitte in Betracht kommen; die Gallussäure und Gerbesäure oder Gerbestoff sind schon im siebenten Abschnitte in ihrer technischen Beziehung erörtert worden.

Außer den eben genannten Säuren möchte noch die Gallertsäure eine kurze Erwähnung verdienen, da sie in den meisten Rinden und vielen andern Pflanzentheilen enthalten ist. Um sie darzustellen, z. B. aus den Rinden, zieht man erst durch Wasser alle darin auflöslichen Bestandtheile aus und behandelt dann den Rückstand der Rinde mit schwacher Kalilauge in der Siedhitze, wo nun das Kali die Gallertsäure aufnimmt, durch welche Verbindung sich gallertsaures Kali erzeugt. Dieses stellt sich als eine dickschleimige Flüssigkeit dar, welche von dem Rindenrückstande abgezogen und mit salzsaurem Kalk versetzt wird, wo sich gallertsaurer Kalk präcipitirt, welcher nun abgesondert und mit Schwefelsäure zerlegt wird, wodurch sich die reine Gallertsäure ausscheidet in Form einer schwach säuerlichen Gallerte, die man zur Anfertigung von Gelees benutzt hat, und die vielleicht noch manche andere bis jetzt nicht bekannte technische Benutzungen verstatten möchte.

Unter den in Forsterzeugnissen vorkommenden Salzen verdient vorzüglich in technischem Betracht das Sauerkleesalz berücksichtigt zu werden.

Erstes Kapitel.

Von der Gewinnung des kohlensauren Kali oder der Pottasche. — Vom Pottaschensieden.

§. 370. Die Asche, welche bey Verbrennung des Holzes und anderer vegetabilischen Theile im offenen Feuer zurückbleibt, enthält außer erdförmigen, im Wasser unauflöslichen Substanzen (kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk, Kieselerde, kohlensaure Magnesie, Eisen= und Manganoxyd), an auflöslichen Salzen: kohlensaures, schwefelsaures, salzsaures, zuweilen auch phosphorsaures und kieselsaures Kali, auch wohl ähnliche Natronsalze. Das kohlensaure Kali ist in der Regel in viel größerer Menge in den Aschen vorhanden, als die übrigen genannten Salze, und es macht zugleich den wesentlichen Bestandtheil der Asche aus, der bey Benutzung der Asche in den Gewerben und im Haushalte vorzüglich in Betracht kommt. Da dieses Kali nebst den übrigen Salzen im Wasser auflöslich ist, so kann es aus der Asche und von den in dieser befindlichen erdigen Theilen durchs Auslaugen ausgeschieden werden. Die so erhaltene Lauge giebt, nachdem durchs Kochen oder Abdampfen die wäßrigen Auflösungsmittel wieder entfernt worden, eine krystallinische braune Masse, welche durchs Glühen (Calciniren) eine mehr oder weniger ins Blauliche oder Grünliche spielende, weiße Farbe annimmt, und unter dem Namen der Pottasche in den Handel kommt; die Kunst, diese auf dem angedeuteten Wege im Großen zu bereiten, wird das Pottaschensieden genannt.

§. 371. Die Asche, als das Material der Pottaschensiederey, verdient rücksichtlich ihrer verschiedenen Qualität vorerst eine nähere Betrachtung. Die Hölzer und andere vegetabilische Substanzen verhalten sich zum Theil sehr verschieden in Rücksicht der beym Verbrennen derselben erfolgenden Quantität von

(657)

Asche und der aus der letzteren zu gewinnenden Pottaschenmenge. Es sind zwar zur Ermittelung dieser Verhältnisse viele Versuche mit den Forsthölzern und andern Gewächsen von verschiedenen Experimentatoren angestellt worden, deren Resultate jedoch selbst bey ein und derselben Holzart oft bedeutend abweichen, zum Theil aus Ursachen, die sich in der Folge ergeben werden. Um jedoch einige Anhaltungspuncte rücksichtlich des relativen Werths der verschiedenen Forstproducte und ihrer Aschen zum Pottaschensieden zu gewähren, mag folgende tabellarische Uebersicht nach von Wernecks Versuchen (s. Archiv der Agriculturchemie von Hermbstädt V. Bd. S. 21) dienlich seyn.

Namen der untersuchten Vegetabilien	Aschenmenge aus 1000 Pfund Holz u. dergl.		Aus 1000 Pfund Asche wurde Pottaschenlaugensalz erhalten	
	Pfd.	Loth	Pfund	Loth
1. Die Buche (Fagus sylvestr.)				
a) gesundes Stammholz .	6	$4\frac{1}{4}$ bis $6\frac{1}{3}$	208 bis $222\frac{3}{4}$	—
b) desgl. mit der Rinde .	6	$9\frac{1}{2}$	284	1
c) anbrüchiges Holz . . .	6	$10\frac{1}{4}$	176	2
2. Traubeneiche (Q. robur)				
a) Stammholz	14		108	—
b) mit der Spiegelrinde .	13	$30\frac{3}{4}$	131	$22\frac{1}{2}$
c) mit den jüngern Zweigen	14	3	124	31
3. Birkenstammholz (B. alba)	10	24	117	3
4. Haynbuchenstammholz . .	11	$14\frac{1}{4}$	108	17
5. Ulmenstammholz	22	$26\frac{1}{2}$	120	$30\frac{1}{2}$
6. Eschenstammholz	22	31	123	$29\frac{1}{2}$
— mit der Stammrinde .	23	11	127	$18\frac{1}{2}$
7. Ahorn (Acer pseudopl.) Stammholz (im Mittel) .	23		127	—
8. Erlenstammholz	13	$28\frac{1}{2}$	65	$12\frac{1}{2}$
9. a) Aspenstammholz . . .	13	2	61	8
b) — mit Stammrinde .	13	$18\frac{3}{4}$	66	$14\frac{1}{4}$
10. Lindenstammholz . . .	14	$15\frac{3}{4}$	66	23
11. Kiefer (P. sylvestr.)				
a) Stammholz	17	$31\frac{1}{2}$	121	$6\frac{1}{4}$
b) — mit der Stammrinde	19	2	123	19
12. Fichte (P. abies, L.)				
a) Stammholz	16	$24\frac{3}{4}$	124	9
b) — mit der Stammrinde	17	$20\frac{1}{2}$	129	$3\frac{3}{4}$
13. Weißtanne (P. picea, L.) Stammholz	17	$7\frac{1}{2}$	123	$16\frac{1}{2}$
14. Schwarzdorn (Prun. spin.)	7	$19\frac{1}{2}$	130	24
15. Wachholder	18	$13\frac{1}{2}$	116	$21\frac{1}{2}$
16. Hollunder (S. nigr.)				
a) Stammholz	13	$28\frac{3}{4}$	97	27
b) junge Zweige	14	$13\frac{1}{2}$	149	$16\frac{1}{2}$
Haide (Erica vulgaris) . .	14	$2\frac{3}{4}$	117	$4\frac{1}{4}$
Heidelbeerstrauch	6	$27\frac{1}{4}$	190	$20\frac{3}{4}$
Besenpfrieme (Spart. scop.) .	14	$25\frac{1}{2}$	129	$2\frac{3}{4}$
Farrenkräuter (Pteris aquil., Polyp. f. masc. et foem.)				
im July	20	19	567	$5\frac{3}{4}$
Anfang October	28	21	356	22

(658)

§. 372. In vorstehender tabellarischer Uebersicht ist nur ein Auszug aus den Ergebnissen von Wernecks zahlreichen und mühsamen Versuchen gegeben; indeß ist durch diese Versuche der Gegenstand noch keineswegs festgestellt; im Gegentheil weichen von jenen die Resultate der von Andern, namentlich von Berthier, ebenfalls genau angestellten Versuchen über den Aschen- und Pottaschenertrag der verschiedenen Holzarten bedeutend ab. Die Art, wie von Werneck mittelst Weinsteinsaure den reinen Pottaschenertrag bestimmte, ist auch nicht ganz befriedigend, weil durch die Weinsteinsäure auch das in der Asche und Pottasche befindliche schwefel- und salzsaure Kali zersetzt wurde, und man aus seinen Versuchen den Gehalt an diesen und andern in die Pottasche mit übergehenden Salzen nicht kennen lernt. Eine genauere Untersuchung der verschiedenen Bestandtheile der Aschen hat Berthier geliefert, wovon die Hauptresultate in folgender Tabelle gegeben sind. In dieser giebt die Columne B die Aschenprocente an, welche aus den aufgeführten Holzarten im trocknen Zustande gewonnen wurde, wobey sich beträchtliche Differenzen im Vergleich gegen die Versuche von Werneck und Karsten (s. §. 248.) ergeben. Die Col. C giebt die in 1000 Theilen Asche enthaltenen auflöslichen Salze an, welche Zahlen zugleich die aus den Aschen zu erlangende Pottaschenausbeute darstellen. Col. D die Menge der in den Aschen sich vorfindenden erdigen und unauflöslichen Stoffe. Diese bestanden nach Verschiedenheit der Aschen aus 40 — 52 Proc. Kalkerde, 3 — 8 Kieselerde, 2 — 10 Talkerde, 0,1 — 22,3 Eisenkalk, 0,6 — 7,4 Braunsteinkalk, 21,5 — 39,8 Kohlensäure, 1 — 7 Phosphorsäure. Die Col. E bis I geben die in dem auflöslichen Theile der Aschen (oder in den aus den Aschen bereiteten Pottaschen) vorfindlichen Bestandtheile. Col. F. ist der Gehalt an reinem Alkali bestimmt, das hauptsächlich aus Kali besteht. Die Asche von manchen Hölzern enthält jedoch auch etwas Natrum, und die Föhrenasche über den vierten Theil. Aus Col. G und H, worin der Gehalt an Schwefel- und Salzsäure angegeben, ergiebt sich zugleich, welche Aschen und Pottaschen viel oder wenig schwefel- oder salzsaures Kali enthalten, da diese Säuren sich in Verbindung mit Kali in den Aschen vorfinden.

Nach Berthier.

A	B	1000 Theile der Asche enthielten		Der im Wasser auflösliche Theil enthielt in 1000 Theilen				
Name der verbrannten Substanz	giebt Procente an Asche	C An im Wasser auflöslichen Salzen	D An im Wasser unauflöslichen Stoffen	E Kali (zum Theil auch mit etwas Natrum und Wasser)	F Kohlensäure	G Schwefelsäure	H Salzsäure	I Kieselsäure
Rothbuchenholz	0,0300	160	820	641	224	73	52	10
Eichenholz .	0,0250	120	880	676	240	81	1	2
Eichenrinde .	0,0600	250	750	693	232	60	7	8
Lindenholz .	0,0500	108	892	606,4	274,2	75,3	18	16,1
Birkenholz .	0,0100	160	840	795	170	23	2	10
Fichte . . .	0,0083	500	500	654	302	31	3	10
Föhre . . .	0,0124	136	864	469,9	207,5	120	66,3	13,3
Weizenstroh .	0,0440	190	810	500		20	130	350

Außerdem hat Sprengel (s. dessen Chemie für Landwirthe, 2. Bd.) Analysen über die Aschen vieler Holzarten geliefert, deren Resultate aber zum Theil von den obigen des Berthier bedeutend abweichen, zum Beweis, daß bey einer und der nämlichen Holzart nicht nur die Quantität der Asche, sondern auch ihre Qualität nach Umständen sehr großen Schwankungen unterworfen ist; wozu noch kommt, daß auch die verschiedene Art und Weise, wie die Versuche angestellt wurden, Abweichungen in den Resultaten veranlaßte. Bey vielen ältern Versuchen wurde die Einäscherung der Hölzer nicht sorgfältig genug veranstaltet, und daher eine zu geringe Aschenausbeute erhalten; denn bey den gewöhnlichen Feuerungen werden viele Aschentheile durch Luftzug und Rauch hinweggeführt, und daher bey weitem nicht die möglichst größte Aschenmenge gewonnen. Ferner mögen Abweichungen in den Resultaten der verschiedenen Versuche auch dadurch entstanden seyn, daß die Hölzer nicht einen gleichmäßigen Grad von Trockenheit besaßen, und Aschen und Pottaschen nicht gleichförmig durchgebrannt oder ausgeglüht waren. Ein Hauptgrund von den erwähnten großen Differenzen in den Resultaten der Versuche liegt aber noch darin, daß selbst bey einer und derselben Holzart der Aschen- und Pottaschenertrag großen Schwankungen unterworfen ist, wie nachfolgende Auseinandersetzungen lehren.

§. 373. Im Allgemeinen geben die Blätter, Kräuter und minder holzigen Gewächse und Theile mehr Pottaschenausbeute, als die Hölzer, und das Wurzelholz mehr, als das Stammholz, und von diesen giebt wieder, nach Sprengels Versuchen mit der Eiche, das Splintholz mehr Pottasche, als das mittlere reife Holz, und dieses wieder mehr, als das Kernholz. Verkrüppeltes und anbrüchiges Holz liefert oft eine größere Pottaschenausbeute, als gesundes von derselben Holzart. Einen wichtigen Einfluß hat endlich noch die Beschaffenheit des Bodens, worin eine Holzart wächst. Hölzer, auf thonigem und feuchtem Boden erwachsen, sollen im Allgemeinen am wenigsten Pottasche geben, die von sandigem Boden mehr; am meisten liefern die in kalkigem oder feldspathigem und glimmerreichem, durch Zersetzung des Granits, Porphyrs u. a. entstandenem Boden gewachsenen Hölzer.

Selbst bey einem und dem nämlichen Baumindividuum wechselt der Pottaschengehalt nach der Jahreszeit. Im Sommer ist der letztere oft minder bedeutend, als im Herbst und Winter. Floßholz oder anderes vom Wasser ausgelaugtes Holz liefert eine an Pottasche wenig reiche Asche, weil durchs Auslaugen der Vegetationssaft, der den Pottaschenertrag der Hölzer bedingt, ausgezogen wird.

Nicht minder, wie die Quantität, ist auch die Qualität der aus verschiedenen Hölzern und Vegetabilien zu gewinnenden Pottasche verschieden, indem diese nicht bloß kohlensaures Kali und Natrum, sondern auch mehr oder weniger schwefelsaures, auch wohl salzsaures Kali und Natrum enthalten kann. Nach Berthier enthält von letztgedachten fremdartigen Salzen die Asche des Birken- und Fichtenholzes am wenigsten, beträchtlich mehr die Asche des Roth- und Weißbuchenholzes, des Eichen- und Lindenholzes, und am meisten die Kiefernholzasche.

(660)

§. 374. Die Pottaschensiedereyen verarbeiten gewöhnlich diejenigen Aschen, welche bey den mit Holz betriebenen Feuerungen in Fabrikanstalten (z. B. Brauereyen, Brantweinbrennereyen) und Haushaltungen abfallen, und man zieht die Asche von solchen Hölzern vor, die reich an alkalischen Salzen sind, und eine gute reine Pottasche liefern, z. B. Buchen, Ahorn, Ulmen, dann auch von Nadelhölzern; die Erlen- und Aspenholzasche nimmt man dagegen nicht gern. Hin und wieder wird aber auch in den Waldungen zum Behuf des Pottaschensiedens aus Lager-, Reißig-, Leseholz, Spänen und andern schlechten Hölzern die sogenannte Waldasche zubereitet. Die Hölzer werden für diesen Zweck von den Aschebrennern auf verschiedene Weise verbrannt und in Asche verwandelt: a) Man setzt das Holz auf ebenem Boden in Haufen auf, die hierauf in der Mitte angezündet werden; diese Haufen werden dann mit grünen Scheiten oder andern größern Hölzern belegt, damit das Feuer mehr zusammengehalten werde und die Asche in einen Haufen zusammenfalle. In der Oberlausitz und Schlesien wird die sogenannte Sinter- oder Zunderasche folgendermaßen bereitet: Morsches Weißtannen-, Eschen-, Buchen-, und Aspenholz wird in 8—10 Schuh lange Blöcke gesägt, welche man zu 10, 15 und mehr auf einen, mit schlechter Asche bestreuten Platz und mit beiden Enden auf Stämme hohl legt. Der so gebildete Haufen wird alsdann von unten angezündet und so das Holz zu Asche gebrannt. Den aus Weißtannenholz gebrannten Sinter nennt man grauen, den aus Aspen, Eschen und Buchen aber weißen Sinter. Oder b) man macht am besten in einem thonigen oder lehmigen Boden eine Grube, trägt eine Partie Hölzer hinein, zündet sie an, und wenn sie größtentheils verbrannt, füllt man von Zeit zu Zeit frische Hölzer nach, bis eine hinreichende Menge Asche sich in der Grube angesammelt hat. Noch zweckmäßiger aber wird c) das Verbrennen der Hölzer in besonders für diesen Zweck errichteten Oefen veranstaltet, die aus 3 überwölbten Wänden und einem gepflasterten Boden von Feldsteinen bestehen können. Hier hat man das Feuer und den Verbrennungsproceß am besten in seiner Gewalt, der bey den Verfahrungsarten a) und b) leicht durch die Witterung, besonders durch Wind und Regen, Störung erleidet. Bey langsamer Verbrennung gewinnt man eine um so größere Menge Asche, die zugleich desto ergiebiger an Pottasche ausfällt, je besser die Asche durchgebrannt ist, d. i. je weniger kohlige Theile sich dazwischen vorfinden. Um das gehörige Durchbrennen zu erreichen, muß die entstandene Asche von den Enden der Feuerstelle nach der Mitte, wo die Gluth am stärksten ist, hingezogen werden. Bey zu heftiger Feuerung wird leicht ein Theil durch den Luftzug mit fortgerissen, auch wohl Kali verflüchtigt.

Die verkäufliche Asche wird zuweilen mit bereits ausgelaugter Asche, auch wohl mit Sand und Erdtheilen verfälscht. Dergleichen Verfälschungen, so wie überhaupt die Qualität der Asche prüfen die Pottaschensieder: a) nach dem äußern Ansehen, woraus sich bey genauer Untersuchung ergiebt, ob sie zu viel kohlige, oder auch Erd- und Sandtheile bey sich hat; b) nach dem Gewicht; eine schwerere, insofern sie nicht mit Sand oder

Erdtheilen verfälscht ist, wird für besser, als eine leichte Asche gehalten; c) durch den Geschmack, je schärfer oder laugenhafter dieser ist, desto besser. d) Die beste Probe aber ist, daß eine bestimmte Quantität der fraglichen Asche ausgelaugt und die Lauge im Kleinen auf Pottasche bearbeitet wird, oder der Kaligehalt durch Sauren erforscht wird nach §. 380.

Die Asche aus Vitriol- und Alaunsiedereyen vermeidet der Pottaschensieder, weil diese wegen der Verunreinigung mit Vitriol- und Alauntheilen eine schlechte, viel schwefelsaures Kali haltende Pottasche geben, sowie dagegen die aus Kochsalzsiedereyen erhaltene Asche viel Kochsalz hält.

§. 375. Die Bearbeitung der Asche auf Pottasche oder das Pottaschensieden selbst wird nun folgendergestalt ausgeführt.

Zuerst wird die Asche zur Absonderung der größern Kohlen, Steine und andern fremdartigen Theile, durch ein hinreichend engporiges Sieb oder Gitter geworfen. Der im Siebe bleibende Rückstand wird dann in ein Gefaß mit Wasser geworfen, wo die Steine und schweren Körper untersinken, die oben schwimmenden Kohlen abgenommen, getrocknet und zur Feuerung u. drgl. benutzt werden konnen. Die gesiebte Asche bringt man hierauf auf einen gepflasterten oder gedielten Boden, oder in einen großen flachen Kasten (Netzkasten), und besprengt sie unter gehorigem Durcharbeiten mittelst Rührscheiten so lange mit Hülfe einer Gießkanne mit Wasser, bis sie von der Feuchtigkeit in so weit durchdrungen ist, daß sie sich ballt und dann in den Auslaugegefäßen gehörig eingedrückt werden kann. Die letztern werden auf Unterlagen aufgestellt, und über denselben läuft eine Rinne weg, mittelst welcher das zum Auslaugen erforderliche Wasser oder schwache Lauge zugeleitet wird.

Die Auslaugegefäße (Aescher, Schlämmbütten) sind Fässer oder Dienen etwa 3 Fuß hoch, oben 3 Fuß, unten $2\frac{1}{2}$ Fuß (oder auch oben 5 und unten $4\frac{1}{2}$ Fuß) im Durchmesser weit. Genau über dem Boden ist ein Zapfen oder Hahn zum Ablassen der Lauge; ferner kommt auf den Boden ein unten ausgehöhltes, 3 — 4 Zoll hohes, hölzernes Kreuz zu liegen, auf welches ein zweyter durchlöcherter Boden eingelegt wird, über welchem dann eine 1 Zoll dicke Strohmatte oder Strohlage ausgebreitet wird. Hierauf trägt man die angenetzte Asche, indem man alle darin etwa vorhandenen Klumpen sorgfältig zertheilt, in die Laugengefaße etwa 1 Fuß hoch mit Schaufeln ein, und stampft oder tritt sie gleichförmig dicht zusammen. Man fährt so mit Eintragen der Asche fort, bis die Gefäße so weit mit Asche angefüllt sind, daß vom Rande an noch ein 6 Zoll tiefer leerer Raum bleibt, welcher nun mit kaltem oder besser noch mit heißem Wasser (oder schwacher Lauge) angefüllt wird. Oft nimmt man auch wohl zu der ersten Auslaugung kaltes und zu den folgenden heißes Wasser. Das Wasser dringt nach und nach durch die Asche hindurch, löst die salzigen Theile auf und sammelt sich in dem zwischen den beiden Boden der Laugengefäße befindlichen leeren Raume. Es wird nun so lange von oben Wasser nachgefüllt, bis das Auslaugegefäß damit angefüllt ist. Die im untern Raume desselben sich ansammelnde starke Lauge wird hierauf durch den Zapfenhahn abgelassen, und nun noch ein oder mehrere Male auf ähnliche Weise über frische Asche in

(662)
andere Aescher gebracht, bis sie so viel Salztheile aufgenommen hat, als zu einer siedwürdigen Lauge erfordert wird. Je geringhaltiger eine Asche an alkalischen Theilen ist, desto öfter muß die Lauge über frische Asche gebracht werden, um ihr den gehörigen Grad der Stärke zu ertheilen. Man hat zum Auslaugen der Asche auch die Realsche Wasserpresse versucht, die jedoch keinen sehr wesentlichen Vortheil gewährt.

Die beschriebenermaßen einmal ausgelaugte Asche ist noch nicht von allen Salztheilen erschöpft; man gießt daher nochmals frisches, am besten heißes Wasser auf, die durch letzteres erhaltene schwächere Lauge wird zum Auslaugen frischer Asche, statt Wassers, benutzt. Zur vollständigern Erschöpfung der Asche an Salztheilen kann die Auslaugung mit frischem Wasser noch mehrmals wiederholt werden.

Ein wesentliches Erforderniß ist, daß zum Auslaugen der Asche ein reines, nicht mit fremdartigen Salzen geschwängertes Wasser angewendet werde; denn, wenn das Wasser Gyps, Bittersalz, vitriolische oder Alauntheile, salzsaure Kalk- und Talkerde enthielte, so würden diese Salze einen Theil des in der Asche befindlichen Kalis an sich nehmen, und somit nicht nur der Kaligehalt der Pottasche vermindert, sondern diese zugleich noch mit schwefel- und salzsaurem Kali um so mehr verunreinigt werden.

Die Siedwürdigkeit der Lauge wird erprobt entweder mit der Laugenwage oder Salzspindel *), oder man wirft ein Ey (oder auch eine Kugel von Bernstein) hinein; wenn dieses darin schwimmt, hält man die Lauge stark genug, um versotten zu werden. Je concentrirter eine Lauge ist, desto geringer ist der Aufwand an Brennmaterial beym Versieden. Zur Aufbewahrung der starken Siedelauge hat man besondere Fässer oder Behälter mit einem Hahne über dem Boden, um die zu versiedende Lauge ganz klar vom Bodensatze abzuziehen.

Die, wenn auch mehrmals mit frischem Wasser ausgelaugte Asche enthalt immer noch eine bedeutende Menge Kali, theils weil man gemeiniglich, wenn die Laugen schwach werden, das Auslaugungsgeschäft beendigt, theils weil ein Antheil Kali auch wohl an die Kieselerde und andere fixe Bestandtheile der Asche so fest gebunden ist, daß es sich im Wasser nicht auflösen läßt. Um eine vollständigere Ausziehung des Kalis aus der Asche zu erreichen, hat man sich folgender Mittel bedient: nach Glennys Vorschrift wird die ausgelaugte Asche mit etwas gebranntem, an der Luft zerfallenen Kalk gleichförmig gemischt und nochmals geglüht oder calcinirt, oder die ausgelaugte Asche wird bloß mit gebranntem Kalk und einer angemessenen Menge Wasser versetzt, eine Zeitlang in Berührung gelassen, oder in einem Gefäße heißes Wasser über die Mischung gegossen. Ferner, wenn man die ausgelaugte Asche in Haufen von 1 — 2 Fuß Höhe 6 — 8 Monate an der Luft stehen läßt, und dann die äußere Oberfläche derselben 4 — 6 Zoll tief abkratzt, und diese

*) Dergleichen Salzspindeln oder Areometer hat man verschiedene; die Beck'sche Laugenwage hat 5 Grade, wovon jeder Grad 1/10 trocknes Alkali anzeigt; so z. B. hält 5 gradige Lauge in 10 Pfund 5 Pfund Pottasche.

abgekrante Asche auslaugt, erhält man aus derselben noch viel Pottasche.

Die vollständig ausgelaugte Asche kann noch zum Düngen der Aecker, zum Bau von Salpeterhaufen, zum Reinigen und Poliren metallener Geräthe und auf den Hütten zu Capellen oder Herden beym Silberabtreiben, auch zur Bereitung des grünen und schwarzen Glases benutzt werden.

§. 376. Aus der durchs Auslaugen der Asche erhaltenen starken siedwürdigen Lauge müssen nun durchs Sieden und Abdunsten die wäßrigen Theile abgeschieden werden, damit die darin enthaltenen salzigen zu einer krystallinischen Masse (rohe Pottasche) zusammentreten; um hierbey nicht zu viel Brennmaterial aufzuwenden, muß die Lauge stark genug concentrirt seyn, so daß sie wenigstens 15 bis 20 Proc. Salz nach dem Areometer hält. — Das Abdampfen geschieht bey kleinen Anstalten in einem eisernen großen Topfe, bey größeren in eisernen Kesseln oder Pfannen, die einen beträchtlichen Durchmesser, aber nur eine tiefe von 1 — 1½ Fuß haben, weil die größere Oberfläche und geringere Tiefe der siedenden Flüssigkeit das schnellere Verdampfen der wäßrigen Theile der Lauge begünstigt.

Die in den Siedekessel gebrachte Lauge wird nun durch die Feuerung in dem Maaße erhitzt, daß sie in ein fortdauerndes Kochen geräth. Anfangs, so lange die Lauge noch schwach ist, darf dieses bey stärkerer Feuerung mit mehr Aufwallen geschehen; wenn hingegen die Lauge durch Verflüchtigung der Wassertheile anfängt, dicker zu werden, wobey sie die Gestalt eines braunen Schaumes annimmt, muß man mit der Feuerung nachlassen, um das Auswerfen von dicklichen Massetheilen zu verhüten. — So wie nach und nach die Lauge einkocht, muß wieder frische Lauge nachgefüllt werden, so daß der Kessel immer bis auf einem gewissen Punct angefüllt bleibt. Dieses Nachfüllen geschieht entweder aus einem unfern der Pfanne stehenden Fasse mit kalter Lauge, das unten einen Stellhahn hat, aus welchem immer so viel Lauge abtropft, als Wasser in der Pfanne verdampft, oder noch vortheilhafter bedient man sich dazu einer mit kalter Lauge gefüllten Anwärmepfanne, welche durch die von dem Siedekessel wegstreichende Rauchhitze von unten her erwärmt wird. Die Lauge wird so vorläufig bis auf einen gewissen Grad angewärmt und tropft ebenfalls aus einem Stellhahn in den Siedekessel.

Wenn nun die Abdampfung der Lauge im Siedekessel so weit vorgeschritten ist, daß dieselbe anfängt, dicklich zu werden, — ein Zeichen, daß die Salztheile anfangen, krystallinisch zusammenzutreten, — so hemmt man den weitern Zufluß von Lauge aus dem Fasse oder der Anwärmpfanne, und setzt die Abdampfung der Lauge fort unter fortdauerndem Umrühren, damit das Festbrennen des Salzes am Kesselboden verhütet wird, wodurch nicht nur der letztere leicht Schaden nehmen könnte, sondern auch die weitere Abdunstung der Lauge verzögert werden würde. Sobald die Lauge so weit concentrirt ist, daß sie zu einer graulich oder bräunlich schwarzen Masse zusammenbäckt, nimmt man das Feuer unter dem Kessel weg, läßt die Pottaschenmasse in letzterem bis auf einen gewissen Grad erkalten, und schlägt sie dann mit Meißel und Schlägel

(664)

heraus. Sollte wider Vermuthen die rohe Pottasche noch zu feucht seyn, so muß man den Kessel nochmals etwas erhitzen, bis die losgebrochnen Stücke der Pottasche ganz trocken sind, worauf man sie, falls die rohe Pottasche versendet werden soll, sogleich in dichte Fässer verpackt, weil die rohe Pottasche an der Luft leicht wieder Feuchtigkeit anzieht und dann erweicht. — Uebrigens ist es wesentlich nothwendig, daß die rohe Pottasche durch Abdunsten vollständig genug von wässerigen Theilen befreyet werde, weil eine zu viel Wasser noch enthaltende rohe Pottasche im Calcinirofen sonst in wässerigen Fluß geräth und wohl gar aus dem Ofen fließt. In manchen Pottaschensiedereyen ist die Einrichtung getroffen, daß 3 Kessel hinter einander durch die nämliche Feuerung erhitzt werden; unter dem vordersten Kessel, worin die Lauge bis zur Trockne eingedunstet wird, brennt das Feuer, das von da unter den zweyten Kessel zieht, worin die Lauge bis auf einen gewissen Grad vorläufig eingekocht, und alsdann in den ersten Kessel übergetragen wird; der hinterste Kessel dient endlich zum vorläufigen Anwärmen der Lauge. Zuweilen ist hinter dem 3ten Kessel noch ein 4ter angebracht, in welchem das zum Auslaugen der Asche bestimmte Wasser erhitzt wird.

Zur Ersparung des Brennmaterials hat Senf versucht, die Rohlauge durch eine Art von Gradirwerk, wie solches auf Salzwerken gebräuchlich, zu concentriren; was zwar ziemlich gut ausführbar ist, nur dürfte dabey, eben so wie beym Gradiren der Salzsohle, ein beträchtlicher Verlust an Salztheilen Statt finden, weil durch den Wind von dem Dornengestelle leicht Lauge in feinen Tropfen weggeführt wird.

§. 377. Die rohe Pottasche hat eine mehr oder weniger dunkelbraune Farbe, welche von beygemengtem Brandharz, Brandöl und Humussäure (Ulminsäure) herrührt. Diese färbenden Stoffe verbrennen beym Durchglühen (Calciniren) der rohen Pottasche, und letztere nimmt dann eine röthliche, grünliche oder bläuliche, oder auch graulichweiße Farbe an; die röthliche Färbung rührt vom Eisenoxyd, die grünliche und bläuliche von mangansaurem Kali her, das sich immer bildet, wenn die rohe Pottasche Mangan enthält und in Berührung mit der Luft erhitzt wird.

Das Calciniren der rothen Pottaschen geschieht im Kleinen in einem eisernen Topfe, worin sie unter Umrühren bis zum Glühen erhitzt wird. Im Großen wendet man dazu einen Calcinirofen an, entweder den gemeinen, oder den Franken-(Bamberger) Calcinirofen.

Der gemeine Calcinirofen (eine Art Reverberirofen) ist beyläufig 12 Fuß lang, 10 Fuß breit und 6 Fuß hoch, von guten gebrannten Steinen erbaut. Er faßt in sich den etwa 6 Fuß langen, in der Mitte 4 bis 5 Fuß breiten und an beiden Enden gerundeten Calcinirherd, neben welchem der Länge nach der 1½ Fuß breite Feuerherd hinläuft. Beide sind oben mit einem 2 Fuß hohen Gewölbe überwölbt, an welchem sich, an der dem Feuerherde entgegengesetzten Seite, 2 kurze Schornsteine befinden, welche mit Schiebern versehen sind, wodurch der Zug des Feuers, welches vom Feuerherde her über den Calcinirherd nach jenen Schornsteinzügen hinstreicht, regulirt

werden kann. An der einen breiten Seite des Ofens befindet sich das Feuerungsloch und darunter der Aschenfall, und seitwärts das Calcinirloch, wodurch die Pottasche in den Ofen hinein und herausgeschafft wird; beide mit eisernen Thüren versehen. Man hat auch dergleichen Calciniröfen, die auf beiden Seiten des Calcinirherdes Feuerherde und in der Mitte des Gewölbes Züge oder Rauchfänge haben, was aber minder zweckmäßig scheint.

Der Fränkische Ofen unterscheidet sich vom vorhergehenden vorzüglich dadurch, daß der Feuerungsraum unterhalb der gegen 5 Zoll dicken Sohle des Calcinirherdes angebracht ist, und von letzterem aus die Flamme durch 1 oder 2 Füchse hinauf in das Gewölbe, und dann über den Calcinirherd weg nach dem Calcinirloche zu streicht, unter welchem sich das Heizloch befindet. Nach einer verbesserten Einrichtung wird das Heizloch an einer der langen Seitenwände des Ofens angebracht, indem zugleich der Feuercanal von der letzteren nach der entgegengesetzten Seitenwand hin läuft, sich an derselben in 2 Füchsen endigt, durch welche die Flamme sodann über den Calcinirherd in der Richtung seiner Breite hin nach 2 Schornsteinröhren zieht, die mit Schiebern versehen sind.

§. 378. Das Calciniren der rohen Pottasche in dem beschriebenen Ofen wird nun folgendermaßen veranstaltet. Zuerst wird der Ofen durch 5—6stündige gemäßigte Feuerung gehörig angewärmt, bis man im Gewölbe des Ofens keine dunkeln Flecken mehr erblickt, alsdann trägt man die bis zur Größe eines Hühnereys zerkleinerte Pottasche nach und nach durch das Calcinirloch auf den Calcinirherd (bey gewöhnlichen Oefen etwa 3 Centner Pottasche). Sobald nun die Pottasche durch das zweckmäßig regulirte Feuer gehörig erhitzt ist, fängt sie in Folge der daraus sich entwickelnden Wasserdämpfe an zu schäumen, hernach decrepitirt das darin befindliche salzsaure Kali und Natrum. Wenn nach 1½—2 Stunden das Schäumen vorüber ist, darf man das Feuer verstärken, so daß die verbrennlichen Theile in der Pottasche sich entzünden und die Pottasche ins Glühen kommt. Nach der Entzündung wird die Pottasche erst schwarz und bey fortgesetztem Glühen weiß. Diese Erfolge finden zuerst auf der obern Fläche der Masse Statt, da diese der stärksten Gluth des Reverberirfeuers ausgesetzt ist; und da beym Calciniren der Pottasche ein gleichförmiges Durchglühen der ganzen Masse wesentlich ist, so muß von nun an die Pottasche fleißig mit dem Kratzeisen (ein meißelförmiges Eisen mit langem Stiele) aufgerüttelt und mit eisernen Schaufeln und Krücken, so gut wie möglich, in allen ihren Theilen umgewendet werden, indem man zugleich die größern Klumpen gehörig zertheilt. Ueberhaupt muß das Umwenden so oft vorgenommen werden, als die Pottasche auf der Oberfläche zum gelinden Glühen gekommen ist, damit das Durchglühen gleichförmig erfolge und sie sich nicht auf den Herd auflege, und in Schlacken zusammenschmelze. Sollte dieses dennoch erfolgen, so muß das Feuer schnell durch Verschließung oder Verengung der Zuglöcher gemäßigt werden; denn durch das Schmelzen zu Schlacke wird die Qualität der Pottasche verschlechtert, die verbrennlichen Theile werden dann nicht gehörig zerstört, sie bewirken im Ge-

(666)
gentheil eine Umwandlung des in der Pottasche befindlichen schwefelsauren Kalis in Schwefelkalk, wodurch dann die Pottasche zu manchen Zwecken unbrauchbar wird. Die schlackenartige Schmelzung der Pottasche erfolgt vorzüglich alsdann leicht, wenn die Pottasche viel salzsaures Kali enthält, weil dieses früher schmilzt, ehe die brennbaren Theile in der rohen Pottasche vollständig zerstört werden. — Nachdem die Calcinirarbeit eine Zeitlang fortgesetzt ist, geht die bisher rothglühende Pottasche ins Weißglühen über. Wenn sich im Verfolge desselben die aufgekratzte Pottasche wie weißglühender trockner Sand zeigt, und die aus dem Ofen gezogenen größern Stücken im Innern keine schwarzen Flecken mehr zeigen, so ist die Pottasche gehörig calcinirt. Man zieht sie alsdann mit einer Krücke aus dem Ofen auf einen davor befindlichen, mit Steinplatten belegten Platz, und nach dem Erkalten wird sie alsbald in dichte Fässer verpackt. 3 Centner Pottasche können, nach Maßgabe ihrer Beschaffenheit, in 4 — 6 Stunden gehörig calcinirt werden, dabey wendet man am zweckmäßigsten Birken, allenfalls auch Buchenholz an; Nadelholz muß besonders in den gemeinen Calciniröfen vermieden werden, weil die beym Verbrennen sich entwickelnden Rußtheile die zu calcinirende Pottasche verunreinigen.

Da durch das Calciniren der rohen Pottasche die darin befindlichen brennbaren Stoffe zerstört, die wässerigen Theile verflüchtigt und zugleich Antheile von Kohlensäure ausgetrieben werden, so ergiebt sich bey der calcinirten Pottasche ein Gewichtsverlust, der nach Beschaffenheit der rohen Pottasche 8,10 bis 20 Proc. und darüber betragen kann.

§. 379. In Rücksicht der Eigenschaften und Bestandtheile der calcinirten Pottasche ist noch Folgendes zu bemerken.

Gute calcinirte Pottasche muß in großen und kleinen, leichten, löcherigen, eckigen, zerbrechlichen Stücken von grauer, graublaulicher, schmutzigweißer, blaugrünlich gefleckter Farbe seyn, beym Zerschlagen keinen schwarzen Kern haben, an der Luft leicht zerfließen, sich in gleichen Theilen Wasser beynahe ganz auflösen, auf dem Finger, mit Wasser gerieben, leicht breyartig zergehen, der Hand einige Wärme mittheilen und einen brennenden alkalischen Geschmack, aber keinen schwefelleberartigen Geruch und Geschmack haben.

Endlich darf auch die Auflösung einer Pottasche, wenn sie mit einer Säure versetzt wird, nicht einen zu starken Niederschlag hervorbringen, in welchem Falle Kiesel- oder Thonerde mit dem Kali verbunden ist.

Die Bestandtheile der im Handel vorkommenden Pottaschen sind in quantitativer, zum Theil auch in qualitativer Hinsicht bedeutend verschieden. Der wesentlichste Bestandtheil der Pottaschen, wodurch vorzüglich ihre Nutzanwendung in den Gewerben bedingt wird, ist das Alkali, das nach Verschiedenheit der Pottaschen 40 bis gegen 80 Proc. beträgt. Es besteht meist aus Kali, dem jedoch häufig größere oder geringere Mengen von Natrum beygemengt sind. Vorzüglich viel Natrum enthält nach Berthier die aus Föhrenasche bereitete Pottasche, am wenigsten die aus Buchenasche bereitete.

Die minder- oder unwesentlichen Bestandtheile der Pottasche sind:

(667)

a) schwefelsaures Kali. Es kommt in allen aus Holzaschen bereiteten Pottaschen vor, jedoch in sehr abweichenden Mengenverhältnissen von 5 bis 20 Proc., am häufigsten in der aus Eichen und Kiefernasche bereiteten Pottasche;

b) salzsaures Kali findet sich in der Regel in den Pottaschen, jedoch meist in viel geringeren Mengen, als das schwefelsaure; in der aus Kiefern- und Buchenasche bereiteten Pottasche hat es Berthier am häufigsten vorgefunden. In noch größerer Quantität trifft man es in solchen Pottaschen, die absichtlich damit verfälscht sind, wie z. B. in den mit Seifensieder-Mutterlauge bereiteten.

c) Kieselerde kommt in den Pottaschen zum Theil als kieselsaures Kali, zum Theil in freyem Zustande vor. Letzteres besonders, wenn die Pottasche durch Sandzusatz verfälscht ist.

d) Kalkerde trifft man vorzüglich in solchen Pottaschen an, deren Laugen nicht gehörig geklärt waren und die noch Ascheteile enthalten. Manchen Pottaschen wird auch wohl absichtlich Asche zugesetzt.

e) Die meisten Pottaschen enthalten einen Antheil von Mangan, welches die grünliche und bläuliche Farbe derselben veranlaßt, zuweilen auch Eisenoxyd. Auch Magnesie und Thonerde kommen zuweilen in den Pottaschen vor; desgleichen phosphorsaures Kali, in Pottaschen, die mit Mutterlaugen der Berlinerblau-Fabriken dargestellt sind. Wasser findet sich vorzüglich in der länger an der Luft gelegenen Pottasche.

Um einige Uebersicht von dem verschiedenen Gehalt der im Handel vorkommenden Pottaschen zu erhalten, können die Resultate der von Vauquelin angestellten Versuche dienlich seyn; danach enthielt:

	Reines Kali	Schwefelsaures Kali	Salzsaures Kali	Kohlensäure u. Wasser	Unauflösl. Rückstand
Russische Pottasche .	772	65	5	254	56
Amerikanische Pottasche	857	154	20	119	2
Perlasche — — —	754	80	4	308	6
Pottasche von Danzig	603	152	14	304	79
Pottasche aus den Vogesen	444	148	30	304	34
Pottasche von Trier .	720	165	44	199	24

Die zwey letzten Sorten waren vielleicht durch fremde Salze verfälscht.

§. 380. Man hat verschiedene Methoden, den Kaligehalt und somit den Werth der Pottaschen genau zu prüfen, unter denen sich vorzüglich die Prüfungsart mit Schwefelsäure empfiehlt. Diese beruht darauf, daß 100 Theile Schwefelsäure von 78° Beck. oder von 1,85 spec. Gewicht sich mit 95 Theilen reinem Aetzkali verbinden, so daß Kali und Säure gegenseitig vollkommen gesättigt werden. Nach der zur Sättigung irgend einer Pottaschenprobe gebrauchten Säuremenge läßt sich sonach ihr Gehalt an reinem Kali leicht berechnen. Bey Decroizilles Alkalimeter wird zu diesem Zwecke ein bestimmtes Gemäß von einer mit Wasser verdünnten Schwefelsäure von bekanntem Säuregehalt angewendet und damit ein gewisses Gewicht Pottasche gesättigt.

Der Gebrauch der Pottasche in den Gewerben ist sehr ausgebreitet, namentlich zum Seifensieden, Bleichen, Färben,

(668)
Glasmachen, blausauren Kali und Berlinerblaufabrication, zur Darstellung von verschiedenen Lack- und andern Farben, in der Töpferey, Medicin und zu andern Zwecken.

§. 381. Zu manchen Absichten ist ein reineres Kali erforderlich, als in den gewöhnlichen Pottaschen, wo es mit vielen fremden Salzen vermischt ist. Ein solches läßt sich aus gewöhnlicher Pottasche darstellen, wenn man sie an der feuchten Luft zerfließen läßt, oder nur sehr wenig Wasser darüber gießt, welches dann vorzüglich nur den alkalischen Theil der Pottasche auflöst, während die fremden Salze unaufgelöst bleiben. Auch bey der Pottaschensiederey im Großen läßt sich nach folgender Methode aus gewöhnlichen Holzaschen eine viel reinere und kräftige, von fremden Salzen (schwefel- und salzsaurem Kali) ziemlich freye Pottasche darstellen. Wenn nämlich nach §. 376. die gewöhnliche Rohlauge so weit eingekocht ist, daß sie beym Erkalten Krystalle absetzt, bringt man sie aus dem Kessel in ein hölzernes Faß, das hierauf bedeckt wird; wenn hier die fremdartigen Salze aus der Lauge heraus krystallisirt sind, wird die darüber stehende klare Lauge abgezogen und weiter zu Pottasche eingedickt, die man hierauf noch calcinirt, wodurch man eine von fremden Salzen ziemlich freye Pottasche gewinnt.

Mit den fremden Salzen schießt meist auch kohlensaures Kali an. Um letzteres von ersterem zu scheiden, setzt man etwas weniges, von mit Wasser verdünnter Kalkmilch jener krystallinischen Masse zu, wodurch das Kali ätzend und in der Flüssigkeit aufgelöst wird, (die nun bey Verarbeitung anderer Rohlaugen mit zugesetzt werden kann), während das schwefel- und salzsaure Kali meist unaufgelöst bleiben.

Die reinste Pottasche wird durch Verkohlen oder Verbrennen des gereinigten Weinsteins und darauf folgendes Auslaugen der verkohlten Masse erhalten.

Das auf obigem Wege aus der Pottasche dargestellte kohlensaure Kali ist in trockner Form eine weiße feste Masse, die an der Luft Feuchtigkeit anzieht und endlich zerfließt. Es schmeckt und reagirt alkalisch, löst sich leicht ungefähr in gleichen Theilen Wasser auf, und krystallisirt aus einer concentrirten Auflösung in rhombischen Octaëdern, die 20,66 Proc. Wasser enthalten; in starker Glühhitze schmilzt das trockne kohlensaure Kali. Es besteht aus 68,09 Kali und 31,91 Kohlensäure, dagegen 47,2 Kali mit 44 Kohlensäure verbunden bildet das doppelt kohlensaure Kali.

Durch Behandlung mit gebranntem Kalk (Aetzkalk) und Wasser wird die Kohlensäure abgeschieden und das Kali rein dargestellt, das aus einer Verbindung von Kalium (metalloid) mit Sauerstoff besteht. Das reine Kali (Aetzkali) ist in trockner Form eine weiße, feste Masse, jedoch spröde, die unter der Rothglühhitze schmilzt, an der Luft zerfließt und sich leicht im Wasser und Alkohol auflöst. Das Kali bildet mit fetten Körpern Seife, löst Schwefel-, Thon- und Kieselerde auf, zerstört thierische Stoffe, z. B. Haare, Horn, und findet in vielen Künsten nutzbare Anwendungen.

§. 382. Außer der Pottasche kommen noch verschiedene andere kalische Substanzen im Handel vor, welche zum Theil, ihren Bestandtheilen nach, das Mittel zwischen Pottasche und ge-

wöhnlicher Asche halten. Es gehören hierher z. B. die russische Asche, Schadrik, preußische, polnische, Danziger Blaukrone, Blaubrak, Waidasche, Kaschubasche, Gasoltes, Cassoudes, schwedische, pommersche Asche. Die bessern Sorten, welche 18 — 30 Proc., auch wohl darüber an alkalischen Salzen enthalten, werden bereitet, indem man gute Asche mit starker Aschenlauge tränkt, trocknet und dann in Oefen calcinirt. Auch tränkt man wohl Holzspäne, Stroh u. dergl. mit Aschenlauge, trocknet und verbrennt sie dann zu Asche.

Die sogenannte Grubenasche und Blaukrone, die zuweilen 40 Proc. und darüber Pottaschensalz hält, wird folgendermaßen bereitet. Man verbrennt Eichen-, Buchen- und Weißtannenholz in Gruben, die man vorher 6 Zoll hoch mit Asche belegt, und dämpft das ausgebrannte Feuer hierauf mit Aschenlauge. In England macht man aus Farrenkrautasche eine Lauge und tränkt damit Stroh, das hierauf getrocknet und verbrannt wird, wodurch man einen festen Klumpen Asche erhält.

Die geringern Sorten von obigen im Handel vorkommenden Aschenarten bestehen bloß aus guter calcinirter Holzasche. Das Calciniren geschieht entweder in Oefen, oder gesiebte Asche wird (wie in Schweden gebräuchlich) mit Wasser zu einem Teige angemacht. Nun legt man eine Schicht grüner Kiefern- und Fichtenscheite auf den Boden und bedeckt sie mit einer Lage von obigem Ascheteige. Man fährt so weiter fort, Holzscheite aufzuschichten und mit Aschenteig zu überziehen, so daß ein hoher Holzhaufen entsteht, welcher hierauf mit dürrem Holze angezündet wird. Die Gluth wird so weit gesteigert, daß die Asche rothglühend wird und in eine Art Schmelzung geräth; alsdann wird der Haufen mit Stangen eingestürzt, und während die Asche sich noch in glühendem, geschmolzenem Zustande befindet, wird sie mit langen, runden, biegsamen, besonders zugerichteten Stäben geschlagen, so daß die Holzscheite mit der Asche incrustirt werden, wodurch letztere zu einer festen, steinharten Masse erstarrt, die mit eisernen Instrumenten abgeschabt und in Handel gebracht wird.

Zweytes Kapitel.

Von der Sauerkleesäure und von der Gewinnung des Sauerkleesalzes.

§. 383. Die **Sauerklee-** oder **Kleesäure** besteht dem Gewichte nach aus 33,33 Kohlenstoff und 66,67 Sauerstoff. Sie krystallisirt in großen wasserhellen Säulen oder Tafeln, die 42 Proc. Krystallisationswasser enthalten und an der Luft durch Verflüchtigung des letzteren verwittern. Sie schmeckt sehr sauer und röthet stark Lackmuspapier. Bey 100° C. verflüchtigt sich die Saure als ein sehr pikanter Dampf, der sich zu spießigen Krystallen condensirt. Bey einer Hitze über 165° wird sie mehr oder weniger zersetzt. Durch Schwefelsäure wird sie nicht, wie die Citronsaure, Wein- und Apfelsäure, geschwärzt oder verändert. Sie besitzt zu den Basen unter allen vegetabilischen Säuren die stärkste Verwandtschaft. Die krystallisirte Säure löst sich in 8 Theilen kaltem Wasser auf, von warmem bedarf sie weniger

(670)

zur Auflösung. In vielem Wasser aufgelöst, zersetzt sie sich allmählich an der Luft und liefert vielen Schleim. Diese Säure zerstört sehr leicht die Pflanzenfarben, daher sie in der Druckerey, Färberey und zum Ausmachen von Tinten- und andern Flecken häufig angewendet wird.

Durch Kunst wird Kleesäure erzeugt, wenn Zucker und verschiedene andere Vegetabilien mit Salpetersäure gelinde erwärmt oder Holz- und Faserstoffe mit ätzendem Kali oder Natron bis 225° erhitzt werden.

Die Sauerkleesäure kommt in den Pflanzen selten rein und im freyen Zustande (z. B. in den Haaren der Kichererbse) vor, sondern meist an Kali und Kalk gebunden. Mit Kali, als ein saures Salz (doppelt sauerkleesaures Kali oder Sauerkleesalz) im Safte des Sauerklees und Sauerampfers; als neutrales Salz (sauerkleesaures Kali) in verschiedenen Hölzern und Wurzeln. In Verbindung mit Kalke findet sich die Sauerkleesäure als saurer sauerkleesaurer Kalk, der im Wasser unauflöslich ist, in beträchtlicher Menge in mehreren krustenartigen Flechten, namentlich in Variolaria communis, Pertusaria communis, Urceolaria scruposa, Isidium corallinum, Patellaria (Parmelia) tartarea, ventosa, haematomma, Baeomyces ericetorum, Squamaria lentigera, Placodium radiosum und ochroleucum, Psora candida, welche Flechten nach Braconot auf folgendem Wege zur Darstellung von reiner Sauerkleesäure benutzt werden können. Sie werden zuerst gepulvert und durch Sieben von beygemengten Rinden und andern fremdartigen Theilen befreyt. Das trockne Flechtenpulver wird nun mit dem gleichen Gewichte von kohlensaurem Natrum und einer angemessenen Wassermenge gekocht, hierauf die Flüssigkeit filtrirt und mit Salpetersäure gesättigt und endlich mit Bleyzucker gefällt. Der entstehende Niederschlag von sauerkleesaurem Bley wird sodann durch Schwefelsäure zersetzt, wodurch die Sauerkleesäure abgeschieden wird, die durch Verdunstung der Flüssigkeit in Krystallen dargestellt werden kann.

§. 384. Die Gewinnung des Sauerkleesalzes aus dem Sauerklee (Oxalis acetosella L.) ist in forsttechnologischer Beziehung kein unwichtiger Gegenstand, da diese Pflanze in vielen Waldungen häufig vorkommt, bis jetzt aber nur noch in wenig Gegenden zu obigem Zweck benutzt wird. Bis jetzt geschieht dieß vorzüglich auf dem Schwarzwalde, wo sich besonders zu Gernsbach, Forbach, Altenstaig Sauerkleesalzfabriken befinden. Der Sauerklee findet sich dort am häufigsten in den Tannenwaldungen der Hochgebirge, wo er stellenweise sich ausbreitet; meistens wächst er zwischen dem Moose hervor, auch auf verfaulten Stümpen und Lagerhölzern wird er oft in Menge getroffen. Er überzieht zuweilen Plätze von 100 Quadratfuß Flächeninhalt. Beym Einsammeln der grünen Sauerkleepflanze — welches gleich nachdem sie verblüht hat, vorgenommen wird — hat man darauf zu sehen, daß kein Laub, Moos, Heidekraut oder andere Pflanzen und Unrath damit vermischt werden; auch darf der Sauerklee nicht in nassem Zustande, z. B. nach Regen, sondern muß bey trockner Witterung gesammelt werden.

Die Verarbeitung der gesammelten, annoch frischen, saftigen Sauerkleepflanzen beginnt damit, daß man dieselben zu einer breyartigen Masse zerquetscht, was mittelst einer sogenannten Trotte geschieht. Diese besteht aus einer steinernen, runden Bodenplatte, die vom Mittelpunct gegen die Peripherie verloren abgeflacht ist, und einen 3 Zoll hohen Rand als Einfassung hat, in welchem 4 Schlitze angebracht sind, aus welchen der Saft von der Bodenplatte ab, in ebensoviel untergesetzte Kübel abläuft; auf der Bodenplatte läuft im Kreise ein vertikal sich drehender Mühlstein, der an dem horizontalen Arme einer senkrechten Welle sich befindet, die durch einen Zugarm, an welchen 1 Pferd angespannt wird, in Umdrehung gesetzt wird. Der Sauerklee wird auf der Bodenplatte ausgebreitet und durch den darüber hinlaufenden Mühlstein in kurzer Zeit zu einer breyartigen Masse zerquetscht, indem mittelst einer Scharre das Kraut beständig auf der Bodenplatte aufgekratzt und unter den Mühlstein geführt wird. Bey diesem Zerquetschen fließt schon ein Theil des Saftes ab, in die erwähnten Kübel. Um den in der zerquetschten Masse noch zurückbleibenden Saft zu gewinnen, wird dieselbe von der Trotte genommen, in Preßtücher geschlagen und in einer Presse stark ausgepreßt. Der auf beiden Wegen gewonnene Saft, wird nun abgedampft. Man hat zu diesem Zweck 3 eiserne oder besser kupferne Kessel von verschiedener Größe, die hintereinander in einem Ofen eingemauert sind; den größern Kessel füllt man immer mit frischem Safte, der bey fortgesetztem Kochen abgeschäumt *) und bis auf einen gewissen Grad abgedampft in den zweyten Kessel und aus diesem weiter in den dritten übergeschöpft wird, in welchem letzteren er vollends so weit eingedickt wird, daß eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit auf einem kalten Körper bald krystallisirt. Der so concentrirte Saft wird nun in hölzerne Kübel übergeschöpft, wo er 3—4 Tage an einem kühlen Orte ruhig stehen bleibt, bis das Sauerkleesalz in schmutzigen Krystallen sich absetzt, welche nun herausgenommen, getrocknet und bis zum weitern Raffiniren aufbewahrt werden. Die über und zwischen dem Salze in den Kübeln befindliche braune Flüssigkeit enthält noch Sauerkleesalz aufgelöst und wird beym Versieden von frischem Safte in dem großen Kessel mit zugesetzt.

Das Raffiniren des rohen schmutzigen Sauerkleesalzes wird auf folgende Art ausgeführt. Man bringt in einem kupfernen Kessel Wasser zum Sieden und trägt so viel Salz hinein, als das kochende Wasser aufzulösen vermag; hierauf läßt man diese Salzauflösung durch ein wollenes Tuch in reine Kübel laufen, in welchen nach einigen Tagen das Sauerkleesalz in kleinen gelblichen Krystallen anschießt; die darüberstehende noch Salz aufgelöst enthaltende Flüssigkeit wird dann weiter in den erwähnten Kesseln concentrirt, die erhaltenen Sauerkleesalzkrystalle aber getrocknet und nochmals im kochenden Wasser aufgelöst

*) Um eine vollständigere und schnellere Reinigung und Klärung des Safts zu bewirken, versetzt man ihn vor dem Kochen auch wohl mit etwas Rindsblut oder auch mit Thierkohle, filtrirt den Saft, wenn er sich geklärt hat, durch ein wollenes Tuch und dampft ihn dann weiter ab

(672)
und diese Auflösung wieder zum Krystallisiren gebracht, woraus nun gewöhnlich schönes weißes Sauerkleesalz zum Theil in $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Krystallen anschießt. Zuweilen ist es aber nöthig, eine dritte Auflösung und Krystallisation vorzunehmen, um ganz weißes Salz zu erhalten. Das gereinigte Sauerkleesalz wird an Luft und Sonne oder durch Ofenwärme gut ausgetrocknet, alsdann zum Verkauf in Fässer gewogen und verpackt. In einer solchen Schwarzwalder Sauerkleesalzfabrik können von Mitte Monats May bis Mitte Septembers circa 5 Ctr. Sauerkleesalz verfertigt werden, wozu beylaufig 55,000 Pfund reiner und frischer Sauerklee nöthig sind und als Brennmaterial 40 Klaftern Holz a 144 Cubikfuß. Also liefert der Centner Sauerklee ungefähr 1 Pfund Salz, auch wohl etwas mehr.

Die ausgepreßten Rückstände der Pflanze werden auf Haufen gebracht, wo sie verfaulen und dann als Düngung auf Wiesen und Aecker gebracht werden.

Das reine Sauerkleesalz (oder doppelt sauerkleesaures Kali) krystallisirt, mit 13 Proc. Krystallwasser verbunden, in weißen durchscheinenden vierseitigen Säulen, ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt sehr sauer, löset sich in kaltem Wasser sehr wenig, in 14 Theilen kochendem, und in 34 Th. Alkohol auf. Es besteht aus 34,28 Kali, 52,64 Sauerkleesaure und 13,08 Wasser. Man gebraucht dasselbe, um Tintenflecke und Rostflecke aus Papier, Zeuchen u. dergl. auszumachen, auch zum Weißmachen der Strohhüte. In der Kattundruckerey wendet man es in Vermischung mit Salpeter-, Salz- oder Schwefelsäure, ebenso wie die reine Sauerkleesäure, als Aetzbeize (oder Reservage) bey eisen- und thonerdehaltigen Beizen u. s. w. an.

Drittes Kapitel.

Von der Citronen-, Apfel- und Weinsteinsäure.

§. 385. Die **Citronensäure** ist eine eigenthümliche Pflanzensäure, welche in vorwaltender Menge im Safte der Citronen, der Preußel- und Moosbeeren, der Traubenkirschen und Hagebutten und mit mehr (beyläufig mit gleichen Theilen) Aepfelsäure verbunden, in den Johannis-, Stachel-, Heidel-, Erd-, Brom-, Berberis- und Himbeeren und Kirschen vorgefunden wird. Die unreifen Früchte der Traubenkirsche, Stachel- und Johannisbeeren enthalten übrigens eine weit größere Menge von Citronensäure, als die reif gewordenen, daher man sie vorzugsweise als Surrogate des Citronensaftes benutzt. Die Citronensäure zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus. Sie krystallisirt in farbelosen, durchsichtigen, rhombischen, vierseitigen Säulen, ist geruchlos, von starksaurem Geschmack, verwittert in gelinder Wärme, verliert bey 35° C gegen 9 Proc. Krystallwasser und zerfallt zu weißem Staube, löset sich in $\frac{3}{4}$ kaltem und $\frac{1}{2}$ kochendem Wasser, auch im Weingeiste auf. Sie besteht aus 41,49 Kohlenstoff, 3,43 Wasserstoff, 55,08 Sauerstoff.

Der Saft der Citronen und die Citronensäure finden häufige Anwendung in der Kochkunst, zu Punsch u. dergl., in der Medicin und in der Technik namentlich zum Saflorfärben; zur Bereitung von Eisenauflösungen; in der Kattundruckerey, um

Thonerde-, Eisen-, Manganbeizen wegzunehmen. Für die letzteren Zwecke wird der Citronensaft in Fässern aus dem Süden von Europa in Handel gebracht, und auch zum Theil auf reine Citronensäure im Großen bearbeitet. In den in England und Italien bestehenden Fabriken der Art wird der Saft, nachdem er sich geklart hat, so lange mit Kreide oder reinem gepulverten Kalkstein versetzt, bis kein Aufbrausen mehr Statt findet und die Säure gesättigt ist, die sich mit dem Kalke verbindet und als unauflösliches Pulver als citronensaurer Kalk in Form eines im Wasser sehr schwer löslichen Pulvers niederschlagt. Dieser Niederschlag wird mit warmem und kaltem Wasser ausgewaschen, dann in einer bleyernen Pfanne mit verdünnter Schwefelsäure vermischt, so daß auf 10 Pfund Kreide (welche zur Niederschlagung der Säure verbraucht wurden) 9½ Pfund concentrirte Schwefelsäure genommen werden, die man mit dem 3—4 fachen Gewichte Wasser verdünnt. Die gelinde erwärmte Masse wird gehörig umgerührt. Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kalke des citronensauren Kalks zu Gyps und die Citronensäure wird abgeschieden, die nun durch Filtriren und Auswaschen des Gypses geschieden und weiter in einem bleyernen Kessel bis zur Syrupsconsistenz abgedampft wird, worauf man sie in Krystallisirgefäße bringt, wo sie in Krystallen anschießt, welche, nachdem die Mutterlauge abgegossen, durch nochmaliges Auflösen und Krystallisiren raffinirt werden können.

§. 386. Statt des Citronensafts können zu oben angeführten Zwecken auch die citronensäurehaltigen Säfte der genannten einheimischen Früchte benutzt werden; es eignen sich vorzüglich dazu die Preußel- und Moosbeeren, Vaccinium vitis idea und oxycoccos, welche, besonders die letzteren, die in Rußland und andern Gegenden häufig auch statt Citronen zur Bereitung des Punsches u. s. w. benutzt werden. Auf der Insel Skye bedient man sich der Himbeeren zu diesem Zwecke. Auch hat man gelungene Versuche mit dem Safte der unreifen Traubenkirschen, Stachel- und Johannisbeeren angestellt, um den Citronensaft in der Färbe- und Druckerey zu ersetzen. Die gesammelten Früchte werden zerstampft und ausgepreßt. Den erhaltenen Saft stellt man in einem wohlverschlossenen Gefäße 14 Tage an einen kühlen Ort, damit er sich klärt. Der geklärte Saft wird alsdann auf Bouteillen gezogen, welche gut verstopft und aufbewahrt werden. Noch länger hält sich der Saft, wenn man ihn nach dem Abklären kocht, damit der Eyweißstoff sich abscheide. Der Saft wird dann durch Flanell filtrirt und noch heiß in die vorher erwärmten Flaschen gefüllt, die nun verkorkt und verpicht werden.

Aus den citronensäurehaltigen Säften unserer einheimischen Früchte läßt sich übrigens auch reine Citronensäure auf ähnliche Art, wie aus dem Citronensafte darstellen; noch besser soll folgende von Tilloye angewendete Methode seyn. Der aus Johannis- und Stachelbeeren ausgepreßte Saft wird durch Hefe in Gährung gesetzt, und die ausgegohrene Flüssigkeit destillirt, wobey ein schöner Spiritus gewonnen wird. Die in der Blase bleibende Flüssigkeit läßt man abklaren, und versetzt sie dann mit Kreide, wodurch ein Niederschlag von citronensaurem Kalke entsteht, aus welchem nun auf ähnliche Art, wie oben beschrieben,

(674)
die Citronensäure ausgeschieden wird. Aus 200 Kilogrammen Johannisbeeren gewinnt man in diesem Wege 10—12 Litres Weingeist und 1 Kilogramme Citronensäure.

§. 387. Die Apfelsäure kommt in dem Safte vieler Früchte vor, besonders reichlich in sauern Aepfeln, Berbis-, Vogel- und Fliederbeeren, desgleichen in Schlehen und Pflaumen, und mit Citronensäure verbunden in den oben §. 385. angeführten Früchten. Aepfelsaurer Kalk findet sich im Hauslauch. Die ausgepreßten Säfte dieser Früchte können, vermöge der angenehmen Säure, die sie enthalten, in mehreren Fällen ebenfalls in der Küche und statt Citronensaft benutzt werden. Der Berbisbeersaft namentlich wird häufig statt jenem zu Punsche gebraucht, der davon eine angenehme blaßrothe Farbe erhält. Aus den Beeren von Empetrum nigrum machen die Grönländer eine Art Limonade.

Aus obigen Früchten kann zwar auch die reine Apfelsäure ausgeschieden werden. Da jedoch keine bemerkenswerthe technische Nutzanwendung der letzteren bekannt ist, so verbreiten wir uns nicht weiter darüber.

Die Weinsäure oder Weinsteinsäure kommt in den Früchten von Rhus coriaria und typhinum vor, welche man in der Türkey zur Verstärkung des Essigs und zur Würzung der Speisen anwendet.

Viertes Kapitel.

Von der Gewinnung der Essigsäure und der Reinigung der Holzsäure.

§. 388. Die Essigsäure besteht im wasserfreyen Zustande aus 47,16 Kohlenstoff, 5,85 Wasserstoff und 46,99 Sauerstoff. Die krystallisirte Essigsäure enthält noch 14,8 Proc. Krystallwasser. Die concentrirte Essigsäure krystallisirt unter + 13° in farbenlosen durchsichtigen Blättchen und spießigen Krystallen, die bey + 16° zerfließen, und hat dann ein spec. Gewicht von 1,062,98. Sie riecht durchdringend, stechend sauer, raucht an der Luft; ihre Dämpfe ziehen Wasserdampf an und condensiren denselben, sie schmeckt stark sauer, stechend und corrodirt die Oberfläche der Zunge etwas. Sie siedet erst bey 119,7° C., ohne sich zu entmischen, brennt mit blauer Flamme und bildet dabey Kohlensäure und Wasser. — Sie löset sich in jedem Verhältnisse im Wasser, und löset selbst ätherische Oele, Kampher, Harze, Zucker, Gummi, Gallerte, Gerbestoff, Käsestoff, Pflanzenbasen u. s. w. auf, und bildet mit Basen essigsaure Salze.

Die Essigsäure findet mancherley Anwendungen. Im concentrirten Zustande dient sie als Riechmittel, für sich allein oder in Verbindung mit ätherischen Oelen, z. B. Nelken-, Bergamotte-, Lavendel- und Citronenöl; die mit Wasser verdünnte Essigsäure wird benutzt als Essig in der Kochkunst und Hauswirthschaft, unter andern auch zum Einmachen von Früchten. In Brabant macht man auch die Blüthenknospen von Spartium scoparium mit Essig wie Kapern ein; außerdem wird Essigsäure zu vielen technischen Zwecken in Anwendung gesetzt, z. B. zu Bleyweiß-, Bleyzucker- und Grünspanfabrication, zur Berei-

tung der essigsauren Thonerde, des essigsauren Eisens und anderer in der Kattundruckerey und Färberey gebrauchlichen Beizen.

Die Essigsäure kommt zwar in Pflanzen und Forstproducten zuweilen schon gebildet vor, jedoch nicht leicht in freyem Zustande, sondern ist meist mit Kali oder andern Alkalien zu Salzen verbunden; sie kann aber durch Kunst aus den Bestandtheilen der Forstproducte hergestellt werden, und zwar im Allgemeinen auf doppeltem Wege: entweder durch eine eingeleitete Essiggährung, oder durch trockene Destillation der Pflanzenstoffe.

§. 389. A. Durch **Essiggährung** kann die Essigsäure hergestellt werden, vorzüglich aus solchen Forstproducten, welche Stärkemehl, Zucker und andere Stoffe enthalten, die einer geistigen Gährung fähig sind; außerdem lassen sich auch noch andere Pflanzenbestandtheile, welche keiner Weingährung fähig sind, z. B. andere Pflanzensäuren, Schleim u. dgl. durch eine eingeleitete Essiggährung in Essigsäure verwandeln. Dem zufolge sind alle zur Wein-, Bier- und Brantweinbereitung tauglichen und oben §. 334 — 349 aufgeführten Forstproducte auch zur Essigbereitung zu benutzen, und es können dazu selbst noch zuckerhaltige Früchte und andere Erzeugnisse in Anwendung gesetzt werden, welche wegen Beymischung von scharfen, bittern, oder sonst übelschmeckenden Bestandtheilen nicht zur Wein- und Bierbereitung zu brauchen sind, in sofern diese Bestandtheile durch die Essiggährung zersetzt oder auch wohl selbst in Essig übergeführt werden, so z. B. liefern die Beeren vom Traubenhollunder, Sambucus racemosa, die keinen einladenden Geschmack haben, noch einen sehr guten Essig, und werden auf dem Thüringerwalde häufig dazu benutzt; desgleichen auch Vogelbeeren. Das Verfahren, aus zuckerstoffhaltigen und andern der Essiggährung fähigen Früchten und Erzeugnissen Essig darzustellen, ist in der Encyklopädie Th. IV. S. 675 u. f. beschrieben, wohin also verwiesen werden kann. Gewöhnlich werden dergleichen Früchte auf ähnliche Art, wie zur Weinbereitung (s. oben §. 344 u. f.) ausgepreßt und die Säfte dann in geistige Gährung gesetzt; die dadurch erhaltenen geistigen Flüssigkeiten setzt man dann in Essiggährung, indem man sie in den Essigstuben oder andern warmen Orten bis 20 und 26 Grad in steinernen Töpfen oder hölzernen Gefäßen unter Zutritt der atmosphärischen Luft, oft auch mit Zusetzung eines Essigferments, so lange stehen läßt, bis sie eine Umwandlung in Essig erlitten haben; oder man destillirt aus den weingahren Flüssigkeiten Lutter oder Brantwein, und setzt diese auf die am angeführten Orte beschriebene Art zu Essig an. Ueber Essigbereitung im Allgemeinen s. Encyklopädie IV. S. 675 u. f.

§. 390. B. Die durch trockene Destillation der Hölzer und anderer vegetabilischen Substanzen gewonnene Essigsäure ist mit fremdartigen Stoffen (Brandharz und Brandöl, Holzgeist u. s. w.) gemischt, und wird insgemein mit dem Namen **Holzsäure** oder **Holzessig** belegt. Man erhält sie häufig als Nebenproduct bey der Verkohlung des Holzes in Meilern (s. §. 312.) und beym Theerschwelen (s. §. 304.); sie wird aber auch in Bleyzucker- und Essigfabriken in den §. 275. beschriebenen Verkohlungsöfen absichtlich erzeugt.

(676)

Ob nun zwar bey der Verkohlung alle Holzarten Holzessig liefern, so ist doch die Qualität und Quantität zum Theil mannichfaltigen Modificationen unterworfen.

Was die Quantität der aus den Hölzern zu gewinnenden holzsauren Flüssigkeit anbetrifft, so ist zu bemerken, daß zwar aus der reinen Holzfaser von jeder Holzart 46,87 Proc. vom Gewicht derselben an Holzsäure gewonnen werden, oder vom Pfunde etwa 15 Loth. Da inzwischen viele Holzarten außer der Holzfaser noch andere Bestandtheile enthalten, die bey der Destillation weniger Holzsaure abgeben, wie dieß besonders bey harzigen Stoffen der Fall ist, so fällt die Ausbeute an Holzsäure oft geringer aus. Nach Stolze's Versuchen, wobey sämmtliche Hölzer in einem bey 30° R. ausgetrockneten Zustande verkohlt wurden, lieferte nur Eschen- und Kreuzdornholz vom Pfunde 15 Loth; Birke, Buche, Roßkastanie, Pappel, Weide, Erle nur zwischen 14 bis 14,7; Linde, Eiche, Hornbaum, Birke, Traubenkirsche zwischen 13,6 bis 14 Loth; am wenigsten Holzsäure geben die Nadelhölzer; Tannenholz nur 13,25 Loth, und Fichten sogar nur 12,83 Loth. Uebrigens hat auch das bey der Verkohlung angewendete Verfahren Einfluß auf die Quantität der Holzsäureausbeute.

Nicht nur die Menge, sondern auch die Qualität des Holzessigs (d. i. die Bestandtheile und die Stärke der Säure, oder ihr Gehalt an reiner Essigsäure) ist nach Beschaffenheit der verschiedenen Holzarten verschieden, wie sich aus Stolze's Versuchen ergiebt. Birken-, Buchen-, Linden-, Eichen- und Hornbaumholz lieferten die stärksten Holzessige (von welchem 1 Loth 50 — 60 Gran basisch kohlensaures Kali zur Sättigung der Säure erforderte). Der vom Eschen-, Roßkastanien-, Pappel- und Weidenholze gewonnene Holzessig ist um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ schwächer; am schwächsten ist der von Kiefern-, Fichten- und Tannenholze, von welchem 1 Loth schon mit 25 bis 28 Gran Kali gesättigt wurde. Ueberhaupt sind also die Holzessige reicher, ja zum Theil 3 — 3$\frac{1}{2}$ mal reicher an Essigsäure, als ein guter gewöhnlicher Essig.

Außer durch die Stärke der Säure unterscheiden sich die verschiedenen Holzessige noch durch verschiedene andere Nebenbestandtheile. Neben dem Wasser und der Essigsäure enthalten nämlich die Holzessige von allen Holzarten noch Brandöl (s. §. 314.), saures Brandharz (s. §. 288.), Brandextract (welches einen äußerst stinkenden Geruch bedingt) und brenzlichen Holzgeist. Dieser letztere für sich dargestellt, ist eine farbenlose Flüssigkeit von stechendem Geruche, starkem, etwas brennendem Geschmacke und von 0,828 spec. Gewicht, kocht bey 65,5° C., läßt sich leicht entzünden, verbrennt mit blauer Flamme, löset sich leicht im Alkohol und Aether, aber schwierig im Wasser auf. — Außer den obigen Bestandtheilen hat die aus den harzigen und terpentinhaltigen Nadelhölzern gewonnene Holzsaure auch noch einen Antheil Terpentinöl in ihrer Mischung.

§. 391. Vermöge dieser seiner chemischen Bestandtheile erscheint der rohe, bey der Verkohlung des Holzes und dem Theerschwelen gewonnene Holzessig als eine dunkelbraune, brenzlich und sauer riechende und schmeckende Flüssigkeit, die Anfangs trübe ist, sich aber mit der Zeit durch Absetzung von Brandharz klärt, ohne übrigens die Beschaffenheit im Wesentlichen zu ver-

ändern. Man benutzt den rohen Holzessig in der Medicin, ferner als Mittel, das Holz gegen Verderbniß, Holzschwamm und Wurmfraß zu conserviren, um Fleisch, welches damit bestrichen wird, gegen Fäulniß zu bewahren. Endlich löset man in demselben verschiedene Basen auf, und stellt so holzsaures Eisen, Bley, Kalk und Natrum dar, welche in der Kattundruckerey, Leinen- und Baumwollenfärberey als Beizmittel gebraucht werden. Ein solches aus roher abgelagerter Holzsäure dargestelltes holzsaures Eisen und Bley soll in der Färberey schönere und dauerhaftere Farben erzeugen, als die mit reiner Essigsäure dargestellten Eisen- und Bleysalze; zu vielen andern Zwecken kann jedoch der Holzessig nicht die Stelle des gewöhnlichen Essigs vertreten, wenn nicht vorher die damit gemischten fremdartigen Bestandtheile (Brandöl, Harze, Holzgeist) mehr oder weniger vollständig abgeschieden werden. Da inzwischen der Holzessig sehr wohlfeil, und in vielen Fällen als Nebenproduct ohne alle Kosten gewonnen wird, so hat man sich viele Mühe gegeben, ihn von fremdartigen Beymischungen zu reinigen und zu technischen Zwecken brauchbarer herzustellen, was auch durch verschiedene Verfahrungsarten bis zu einem bedeutenden Grade erreicht worden ist.

§. 392. Schon durch bloße Destillation (die in einer kupfernen Blase mit zinnernem Kühlrohre geschehen kann) wird der rohe, durchs Ablagern geklärte Holzessig bis auf einen gewissen Grad gereinigt; bey vorsichtiger Destillation geht $\frac{7}{8}$ wasserklare Säure über, und bey verstärktem Feuer folgt dann noch $\frac{1}{16}$ gelbgefärbte Säure. Das zuerst übergehende ist nur schwachsauer, das später abdestillirende wird dagegen immer stärker, und zuletzt sehr scharfsauer. Der Rückstand in der Blase ist Brandharz und Brandextract, bey zu stürmischer Feuerung ist das Destillat gleich vom Anfang an trübe und gelblich. Diese wasserklar destillirte Säure riecht zwar nicht mehr so unangenehm, wie der rohe Holzessig, aber dennoch sehr brandig, auch ihr Geschmack ist sauer und brenzlich zugleich, und sie nimmt durchs Stehen an der Luft, wenn sie mit Basen gesättigt wird, eine bräunliche oder gelbliche Farbe an. Durch nochmalige Destillationen wird diese Säure kaum merklich mehr gereinigt. Die einmal destillirte Säure wird vorzüglich zu Bereitung von holzsaurem Bley, Eisen, Kupfer und andern in der Färberey und Kattundruckerey gebrauchten Beizmitteln verwendet, indem man Bleyglätte und andere Bleyoxyde, Eisen oder Kupferoxyd darin auflöset, und die Auflösungen, so weit erforderlich, z. B. zur Extractdicke abdampft.

Destillirt man den rohen Holzessig mit Zusatz von $\frac{1}{8}$ frischgeglühter gepulverter Pflanzen- oder Thierkohle, so erhält man zwar ein etwas reineres Destillat, jedoch mit beträchtlichem Verlust an Essigsäure; dasselbe Resultat erfolgt, wenn 6 Holzessig mit 1 Thon destillirt werden.

Der durch einmalige Destillation halbgereinigte Holzessig läßt sich aber nun vollständiger und zum Theil ganz vollständig durch folgende verschiedene Verfahrungsarten reinigen. a) In ein Oxhoft destillirten Holzessig schüttet man 12 Pfund feingepülverten Braunstein, und erhält die Mischung 6 Stunden unter öfteren Umrühren in einer der Siedhitze nahen Temperatur; alsdann werden 90 Pfund frischgeglühte Holzkohlen hinzugesetzt und noch 12 Stunden bey 70 — 75° R. digerirt. Der brenzliche

(678)

Geruch wird sich dann verlieren; destillirt man die Flüssigkeit nun abermals, so erhält man eine Holzsäure, die stark sauer ist, und nur noch eine geringe Spur von Brenzlichkeit an sich trägt.

Ein ähnliches Resultat wird erhalten, wenn

b) man auf 1 Oxhoft Holzessig 12 Pfund Vitriolöl zusetzt und übrigens wie bey a) verfährt.

c) Desgleichen auch, wenn auf 1 Oxhoft Holzessig 9 Pfund Kochsalz, $3\frac{1}{2}$ Braunstein, $5\frac{1}{2}$ Vitriolöl zugesetzt, und wie bey a) verfahren wird.

Die durch a) b) c) erhaltenen destillirten Holzsäuren enthalten einen noch höheren Grad von Reinheit, wenn man sie nochmals 12 Stunden in einer der Siedhitze nahen Temperatur digerirt, und dann abermals destillirt. Man erhält dann bey gehöriger Sorgfalt eine fast ganz reine Säure. — Inzwischen sind diese Methoden immer umständlich und auch kostspielig.

Man zieht daher in Frankreich und auch in Deutschland nachfolgende Methoden vor, um aus dem Holzessige eine reine Essigsäure im Großen zu gewinnen.

§. 393. Der durch Ablagern geklärte Holzessig *) wird in Fässern, mit Kreide (kohlensaurem Kalke), oder auch mit gebranntem, an der Luft zerfallenem Kalke so lange versetzt, bis die Säure desselben neutralisirt ist, was sich daraus ergiebt, wenn blaues Lackmuspapier von der Flüssigkeit nicht mehr geröthet wird. Da Kreide keine ganz vollständige Neutralisation bewirkt, so muß zu Ende der Operation dieselbe durch Zusatz von etwas gebranntem Kalke erzielt werden. Während der Sättigung der Säure mit Kreide und Kalk scheiden sich mit dem Schaume theerige Theile ab, welche mit dem Schaumlöffel abgenommen werden. — Man läßt nun die Flüssigkeit, welche jetzt aus einer Auflösung von holzessigsaurem Kalke besteht, durch Ruhe sich klären, worauf zu derselben so lange nach und nach eine concentrirte Auflösung von Glaubersalz (schwefelsaurem Natrum) zugesetzt wird, als in der Flüssigkeit noch ein Niederschlag entsteht, der aus Gyps (schwefelsaurem Kalk) besteht, welcher sich in einiger Zeit zu Boden setzt. Die klare, über dem Bodensatze stehende Flüssigkeit, welche das entstandene holzsaure Natrum in Auflösung enthält, wird nun abgelassen und in einer kupfernen oder bleyernen Pfanne abgedampft, wobey sich noch ein Niederschlag von Gyps ausscheidet, den man zusammendrückt und herausnimmt. Hat die Flüssigkeit eine Concentration von 38° Beaum. erreicht, so läßt man sie in der bedeckten Pfanne 12 — 24 Stunden abkühlen, wodurch sie sich abklärt und nun in flache, aus Eisenblech angefertigte Krystallisirgefäße geleitet wird, in denen sie in 5 — 6 Tagen in Krystallen anschießt. Die Mutterlauge wird alsdann abgezogen und liefert, wenn sie von neuem durchs Abdampfen concentrirt wird, noch weiter Krystalle.

§. 394. Das in Krystallen dargestellte essigsaure Natrum hat eine schmutzig-gelbbraune Farbe, welche von beygemengtem

*) Statt des rohen Holzessigs kann auch ein nach §. 392. durch Destillation halbgereinigter Holzessig angewendet werden; man erhält dann schon bey der ersten Krystallisation ein reineres essigsaures Natrum und beym Schmelzen und Rösten desselben ist auch der Verlust an Essigsäure minder bedeutend, nur daß freylich auf der andern Seite die vorgängige Destillation des Holzessigs eine Vermehrung der Kosten veranlaßt.

Brandöl- oder Theertheilen herrühren. Um diese zu entfernen, wird dasselbe einer Schmelzung und Röstung unterworfen. Man bringt das Salz in flache Kessel von Gußeisen, die durch ein genau regulirtes Feuer bis zu dem Grade erhitzt werden, daß das mit dem Salze gemischte brenzliche Oel theils verflüchtigt, theils verkohlt wird, ohne daß jedoch das essigsaure Natrum selbst in beträchtlicher Menge zersetzt wird. Um das Letztere zu verhüten, muß auch während der ganzen Dauer der Schmelzung das Salz mit einer Krücke umgerührt werden, damit alle Theile desselben gleichförmig und bis zum gehörigen Grade erhitzt werden. Sobald die ganze Masse schön geflossen ist, hört die Entwickelung von Bläschen und von Schaum auf und die Operation ist vollendet. Das geschmolzene und schwarz gewordene Salz wird nun herausgenommen und im Wasser aufgelöst. Die unaufgelöst bleibenden kohligen Theile werden durchs Filtriren der Auflösung geschieden, welche letztere sodann abermals bis 28° R. abgedampft und hierauf zum Krystallisiren hingestellt wird, wodurch nun das essigsaure Natrum in reinen, weißen Krystallen anschießt. Im Falle letztere noch gefärbt seyn sollten, können sie nochmals geschmolzen und dadurch vollständiger gereinigt werden.

Das reine essigsaure Natrum wird zum Theil als solches in Handel gebracht und besonders von Kattundruckereyen und Färbereyen zur Zusammensetzung von Beizen benutzt. Außerdem bedient man sich desselben zur Darstellung einer reinen, mehr oder weniger concentrirten Essigsäure, wobey, jenachdem letztere mehr oder weniger concentrirt seyn soll, verschiedene Verfahrungsarten angewendet werden können.

§. 395. Verlangt man eine minder starke Essigsäure, so kann man sich dazu einer Auflösung des gereinigten, essigsauren Natrums im Wasser bedienen, welche mit der zur Zersetzung dieses Salzes angemessenen Menge von concentrirter Schwefelsäure (auf 200 Pf. essigsaures Natrum in Krystallen ungefähr 119 Pf. Schwefelsäure) versetzt wird. Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Natrum zu Glaubersalz, das sich, wenn die Auflösung des essigsauren Natrums nicht eine zu große Menge Wasser enthielt, in kleinen pulverförmigen Krystallen aus der Flüssigkeit absetzt. Die letztere besteht dagegen aus flüssiger, wäßriger Essigsäure, die noch einen Antheil Glaubersalz in Auflösung hat. Um sie davon zu reinigen, unterwirft man sie der Destillation in einer kupfernen Destillirblase, deren Helm und Kühlrohr aber von Silber seyn müssen, wenn die Essigsäure als Speiseessig oder in Apotheken verbraucht werden soll. Verlangt man eine stärkere Säure, so setzt man bey der Destillation eine beträchtliche Menge trocknen, kochsalzsauern Kalk hinzu, welcher das Uebermaaß von Wasser bindet.

Eine schon sehr concentrirte Essigsäure gewinnt man auch, wenn man die Krystalle des essigsauern Natrums in eine eiserne Destillirblase bringt und die verhältnißmäßige, oben angegebene Menge von Schwefelsäure zusetzt und nun bey mäßigem Feuer destillirt, bis keine Säure mehr übergeht. Man erhält so von 279 Pfund essigsaurem Natrum 279 Pfund flüssige Essigsäure von 7° B. Enthält die Säure noch eine Spur von Empyrevma, so kann dieses durch Digestion mit reiner Blutkohle beseitigt werden.

Um eine noch stärkere Säure von 9° B. darzustellen, müssen die anzuwendenden essigsauern Natrumkrystalle vorher durch starkes Trocknen ihres Krystallisationswassers beraubt werden, und auf 200 Pfund nimmt man 139 Pfund Schwefelsäure. Die letzte beym Rectificiren übergehende Portion Essigsäure gefriert oder krystallisirt beym Abkühlen und hat 9° B.

§. 396. Nach Kestner läßt sich auch aus der nach §. 293. besonders mit einem einmal destillirten Holzessige dargestellten holzsauern Kalkauflösung eine reinere Essigsaure gewinnen, wenn man dieselbe bis zum Krystallpuncte abdampft und krystallisiren läßt, die krystallisirte Masse ferner auf einer gußeisernen Platte scharf trocknet oder röstet und dann in einer gußeisernen Retorte oder Cylinder mit Zusatz einer angemessenen Menge Schwefelsäure destillirt und die übergehende Essigsäure in steingutnen Vorlagen auffängt. Man erhält so aus 100 holzessigsauerm Kalke 133 Essigsäure von 38° Beaumé. Diese Essigsäure ist ganz farbenlos, hat einen rein sauern, gar nicht empyrevmatischen Geruch und kann, sowie die nach §. 395. aus holzsaurem Natrum dargestellte, zü Bereitung eines weißen Bleyzuckers gebraucht werden. — Außerdem wird sie auch wohl unmittelbar zur Bereitung der essigsauern Thonerde, des essigsauern Eisens, Kupfers und Zinns und anderer in der Kattundruckerey und Färberey gebräuchlichen Beizmittel angewendet.

Die letztere Methode, die Essigsäure aus holzsauerm Kalke unmittelbar darzustellen, hat vor den vorher beschriebenen, bey welchen das durch Zerlegung des essigsauern Kalks mittelst Glaubersalz dargestellte essigsaure Natrum angewendet wird, den Vorzug, daß sie weniger umständlich und zugleich wohlfeiler ist. Inzwischen ist es nicht so leicht, auf jenem Wege eine eben so reine Essigsäure, als aus dem essigsauern Natrum herzustellen, weil es im Großen Schwierigkeit hat, eine zur Reinigung erforderliche gleichförmige, regelmäßige Röstung des holzsauern Kalks zu bewirken, da dieses Salz in höherer Temperatur nicht so, wie das essigsaure Natrum in Fluß kommt, sondern vielmehr unförmlich zusammenbackende Massen bildet, deren Außenseite schon ganz trocken und gut geröstet erscheint, während der innere Theil noch roh und feucht bleibt; inzwischen wird dieser Mangel durch die neuerlich von Prückner angegebene Methode größtentheils beseitigt, die auch im Großen gut ausführbar ist.

§. 397. Die erste Operation, welche nach Prückners Methode mit der rohen Holzsäure vorgenommen wird, ist die Reinigung derselben von den darin herumschwimmenden Theer- und Brandöltheilen, welche eine Trübung veranlassen. Zu diesem Endzweck läßt man den rohen Holzessig entweder eine geraume Zeit oder so lange ruhig stehen, bis sich die trübenden Theile zu Boden gesetzt haben und die Flüssigkeit vollkommen klar geworden; oder noch schneller wird dieß durchs Filtriren auf dem Seihbottich erreicht, der einen doppelten, durchlöcherten Einlegeboden hat, auf welchem man unmittelbar eine Lage Stroh und darüber eine 6 Zoll hohe Schicht eingestampfte, befeuchtete Sägespäne bringt, über welche zuletzt noch eine 4 Zoll hohe Schicht ausgewaschener Quarzsand zu liegen kommt. Der in den Bottich eingetragene Holzessig filtrirt durch diese Schichten hindurch und läuft unten vollkommen klar ab. Den so geklärten Holzessig erhitzt man so-

dann in einem eisernen Kessel und trägt portionenweise so lange Kalkbrey (mit Wasser gelöschten, gebrannten Kalk) hinein, bis die Säure neutralisirt ist und die Flüssigkeit blaues Lackmuspapier nicht mehr roth färbt. Hierauf muß noch ein starker Ueberschuß von Kalk (auf 120 Pfund Flüssigkeit etwa ½ Pfund gelöschter Kalk) unter stetem Umrühren zugesetzt werden. Dieser überschüssige Kalk verbindet sich mit einem großen Theile der empyrevmatisch-harzig-öligen Substanzen des Holzessigs zu theilweise unauflöslichen Verbindungen, die sich ausscheiden. Während dem wird die Hitze der Flüssigkeit bis zum Siedepuncte unter öfterem Umrühren und Abnehmen des entstehenden Schaums gesteigert; wenn die Flüssigkeit auf diese Weise bis zur Hälfte ihres Volumens eingesotten ist, wird sie zum Erkalten und Abklären in einen Bottich gebracht. Wenn die Lauge sich hier durch Absetzung eines Bodensatzes nach Verlauf von 36 — 48 Stunden geklärt hat, bringt man sie in einen flachen Kessel oder Pfanne, erhitzt sie und setzt ihr frische Holzsäure so lange zu, bis der vorwaltende Kalk in der Lauge gesättigt ist, wobey sich wiederum harzige Verbindungen ausscheiden. Sobald die Lauge nun weiter durchs Abdampfen bis auf ⅔ oder die Hälfte eingesotten worden, läßt man sie durch ein Filtrum von Leinwand oder noch besser durch einen Klärbottich laufen. Die geklärte Lauge wird nun weiter unter fleißigem Umrühren bis zur Terpentinconsistenz oder so stark eingekocht, bis eine herausgenommene Probe zwischen den Fingern beym Erkalten nicht mehr klebt, sondern vielmehr zerbröckelt. Alsdann schöpft man den halbtrocknen salzsauern Kalk auf ein Steinlager oder eiserne Platten, wobey zugleich mit der eisernen Krücke die größern Stücke in kleinere, höchstens 2 — 3 Zoll im Umfang messende Brocken zerstoßen werden, worauf der holzsaure Kalk so bald als möglich der Operation des Röstens unterworfen wird, weil er bey längerem Liegen an der Luft Feuchtigkeit stark an sich zieht.

§. 398. Der Röstofen ist ein einfacher Wind- und Circulirofen. Er besteht aus länglichen, etwa 10 Zoll hohen, kastenförmigen Behältnissen oder Canälen, deren Boden aus ¼ Zoll dicken gußeisernen Platten besteht, auf welchen der zu röstende holzsaure Kalk ausgebreitet wird. Die Decke derselben besteht aus Eisenblech; unter dem Boden und über der Decke gehen die Züge des Feuers hin, das auf einem abgesonderten Herde brennt und die Bodenplatte des Ofenkastens nicht unmittelbar berührt.

Die Heizung des Trockenofens wird so regulirt, daß in den Trockenräumen eine Temperatur von 60 — 90 Grad hergestellt wird. Der holzsaure Kalk wird anfangs auf die Trockenplatten nur 2 Zoll hoch, später aber, wenn die erste aufgetragene Schicht etwas trocken geworden, 4 — 5 Zoll hoch ausgebreitet und so der angegebenen Temperatur 24 Stunden lang ausgesetzt und während dieser Zeit einigemal gewendet; wenn die Masse schon ziemlich trocken erscheint, steigert man die Hitze bis gegen 100 Grad. Die Masse ist hinreichend geröstet, wenn sie vollkommen trocken und dabey leicht zerreiblich und mit schwarzen kohlenähnlichen Puncten zwischen dem weißeren Salze gemengt ist. Man muß sich hüten, die Hitze so hoch zu treiben, daß die Masse Dämpfe von Rauch entwickelt, weil dabey Essigsäure

(682)
zersetzt wird; um dieß zu verhüten, ist auch fleißiges Umrühren dienlich. Durch gehörige Röstung wird nicht nur das Brandöl verflüchtigt, sondern es werden auch die Theertheile zum Theil unauflöslich und in eine rußartige Materie verwandelt.

Aus dem so durch Röstung vorbereiteten holzsauren Kalke wird nun die Essigsäure folgendermaßen durch Destillation abgeschieden. 20 Pfund gerösteter holzsaurer Kalk werden mit 5 Pfund Wasser angemengt, und nachdem derselbe nach Verlauf von 8 — 12 Stunden durchgängig aufgeweicht ist, in die gußeiserne Destillirblase gebracht, worauf man 20 Pfund Schwefelsäure *), die vorher mit 5 Pfund Wasser verdünnt worden, unter stetem Umrühren hinzusetzt, und dann den zinnernen Helm aufsetzt. Die Destillation beginnt bey gelindem Feuer und wird so lange fortgesetzt, bis eine gelbliche, brandig riechende Flüssigkeit überzugehen anfängt. Von 25 Pfund holzsaurem Kalke gewinnt man so ungefähr 25 — 27 Pfund Säure. Der zuerst übergehende Antheil derselben enthält etwas schweflige Säure und wird besonders abgenommen. Die übrige Säure ist rein und zeigt nur noch eine Spur von dem ursprünglichen empyrevmatischen Geruche und ist zu technischen Zwecken, namentlich zu Bereitung des Bleyzuckers, vollkommen tauglich, wozu man die dabey noch befindliche schweflige Säure vorher noch durch Zusatz von basischessigsaurem Bley abscheiden kann. Zu chemisch-pharmaceutischen Zwecken und um sie als Speisesäure zu benutzen, wird die von der ersten Destillation erhaltene Säure mit 1 Pfund Braunstein und ½ Pfund Thierkohle 12 Stunden digerirt, alsdann vom Bodensatze abgegossen und durch wiederholte Destillation nochmals rectificirt, wodurch die darin noch vorhandenen Spuren von schwefeliger Säure und Empyrevma beseitigt werden. Sie geht dann fast vollständig rein und hell über und ohne Nebengeruch. Für den Handel zu Speiseessig versetzt man sie noch mit ½ Quentchen Essigäther auf 1 Pfund Säure.

*) Auf 100 Theile des trocknen holzsauren Kalks werden zwar schon 62 Theile Schwefelsäure zur vollständigen Zersetzung ausreichen. Das obige Uebermaß von Säure ist aber wesentlich, weil eben dadurch die in jenem Salze vorfindlichen empyrevmatischen Stoffe zerstört werden.

Register
über die Forsttechnologie.

S-Hölzer — Salzspindel

ist in dem Register der Forsttechnologie Seite 411 zu Anfang des Buchstaben S einzuschalten.

Druckfehler
in diesem Register der Forsttechnologie.

Die Zahlen müssen seyn:

Bey Abbeilen — — — — — —	69.
— Abkühlen — — — — —	249. 254.
— Absatzhölzer — — — — — —	169.
— Ballon — — — — —	283. 284.
— Dachschindeln — — — — —	143.

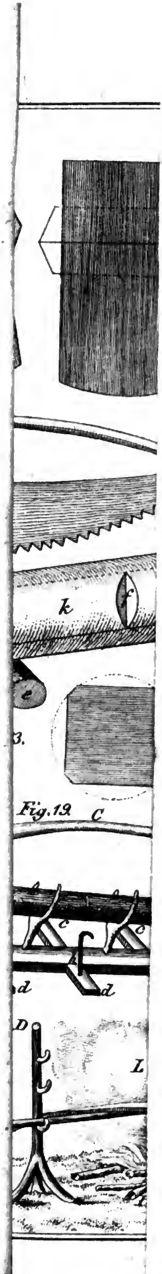
Erklärung der Abbildungen
auf den drei Kupfertafeln zur Forsttechnologie.

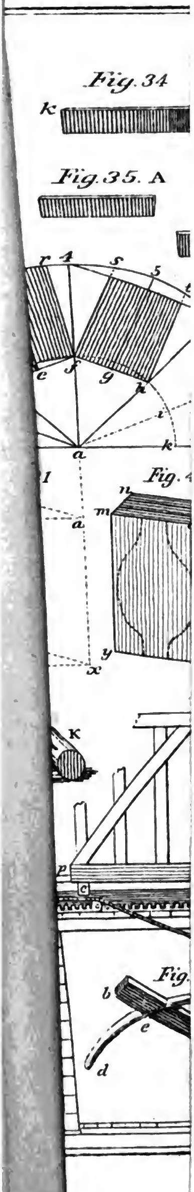
Tafel I.

Seite

Tafel II.

Tafel III.


k
f
e
3.
Fig.19
C
c
d
D
L


Fig. 34
Fig. 35. A
Fig.

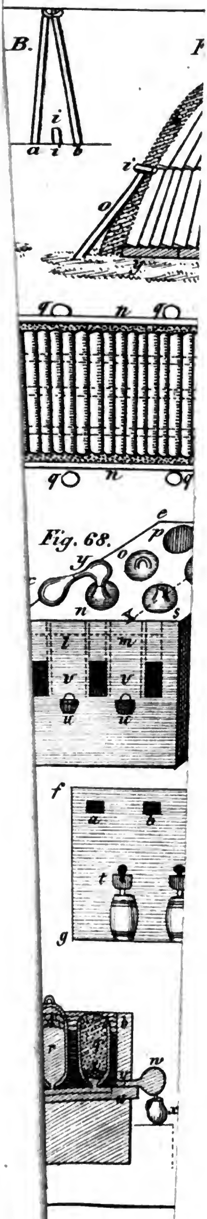
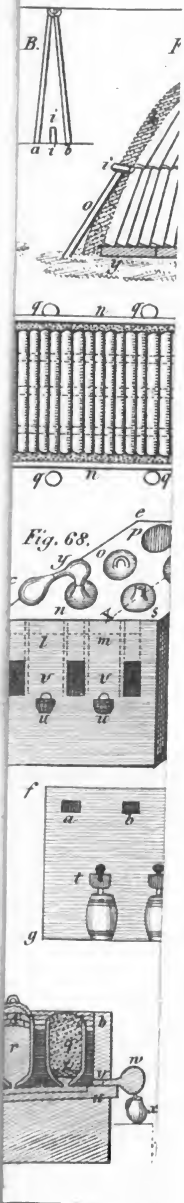


Fig. 68.


B.
Fig. 68.